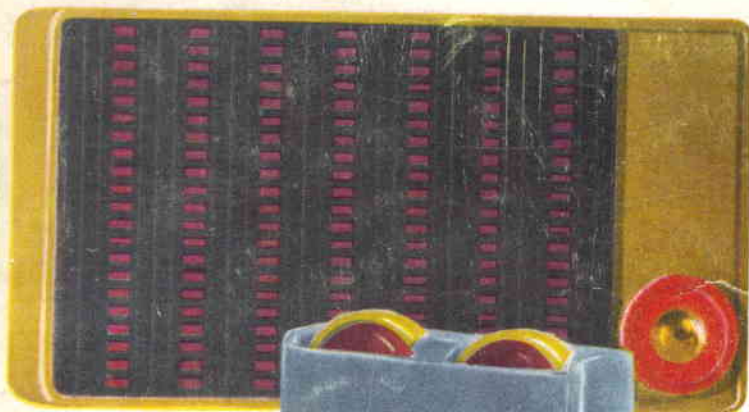
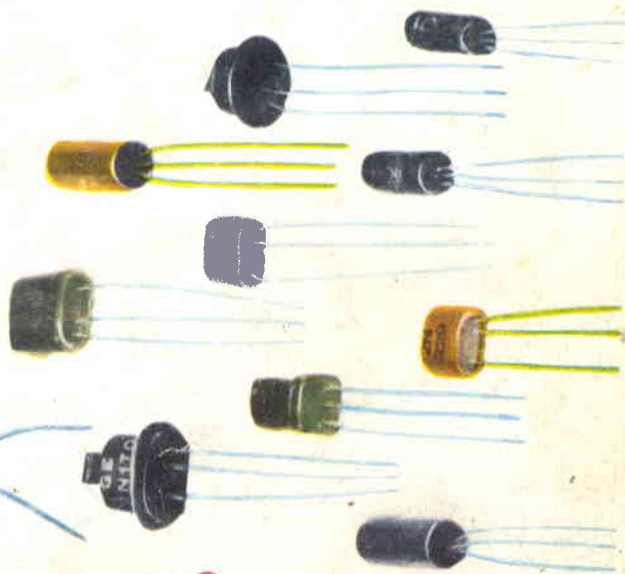
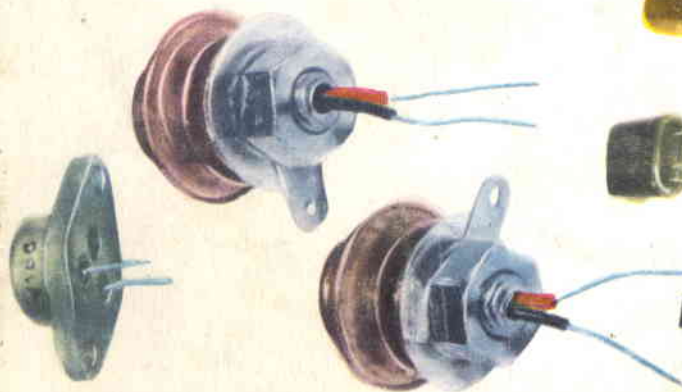
VOLUME 28° I QUADERNI DI "il SISTEMA A"

Transistor al lavoro

Radio-elettronica e mobili da tubolari metal.

Ricevitore superet. a 5 transistors

Stetoscopio elettr.

Multi-oscillatore

Cerca metalli

Megafoni

Ricevitore a 2 e 6 gamme d'onda

B. F. O.

Ricevitore a doppio impiego

L. 250

I quaderni di "Il Sistema A"

(SUPPLEMENTO AL N. 6 - 1959)

F A R E

N. 28

RACCOLTA DI PROGETTI DA REALIZZARE

IN CASA E PER LA CASA

RODOLFO CAPRIOTTI - EDITORE

PIAZZA PRATI DEGLI STROZZI, 35-ROMA

INDICE DELLE MATERIE

Cerca-metalli a transistors

Se il vostro desiderio è quello di scovare un tesoro tra le rovine di un vecchio castello o qualche cosa di simile, ovviamente non posso che dirvi di rivolgervi al vostro rabdomante di fiducia, a meno naturalmente che non siate voi stessi esercitati nella rabdomanzia.

Se invece vi proponete di rintracciare degli oggetti metallici, anche piccoli, nascosti da qualche parte, o da uno strato di terreno, ecc., allora con l'animo tranquillissimo, posso dirvi: costruitevi questo cercametalli a transistors.

Non è detto che con esso manchi assolutamente la possibilità di scoprire il citato tesoro occorre però che esso non sia rappresentato da un gruppo di monetine d'oro magari sparpagliate in un vasto tratto, o peggio ancora che si tratti di metallo o frammenti troppo piccoli; ad esempio, è risaputo che in molti dei nostri fiumi, si trova, mescolata alla sabbia alluvionale una certa piccola quantità di oro, ma questo materiale sebbene purissimo è presente solamente sotto forma di pagliuzze e di polvere tanto minuta che non è possibile rivelarla, nè con questo, nè con un cercametalli assai più imponente di questo.

Ad ogni modo, l'apparecchio che presento, accanto a queste manchevolezze che del resto, oltre che sue sono anche di qualsiasi altro apparecchio del genere anche se assai più complesso e più costoso, presenta anche notevoli vantaggi, che gli vengono, in parte, dal fatto che esso sia stato concepito attorno ad un transistor invece che attorno ad una valvola, ed in parte dal fatto che nella sua progettazione si sono tenuti conto tanti elementi che erano stati rilevati nella progettazione e nella costruzione dei tipi precedenti di cercametalli.

L'apparecchio ad esempio, funziona con una alimentazione ridottissima, e dato il consumo minimo, può presentare una autonomia enorme, pari quasi alla durata della pila che su di esso viene impiegata, nel caso che essa fosse però lasciata inutilizzata e si esaurisse quindi lentamente per semplice polarizzazione interna. Interessante anche da notare come le dimensioni di questo apparecchio siano inferiori, se paragonate a quelle di un apparecchio analogo, funzionante a valvole.

Le esperienze precedenti, inoltre ci hanno permesso di meglio accertare quali siano le migliori condizioni di funzionamento dell'apparecchio, in vista delle caratteristiche dei pezzi metallici che si intendano rintracciare. Giova a questo punto, ricordare come anche questo apparecchino similmente agli altri, aventi funzioni analoghe, comporta nel suo interno uno stadio di oscillazione; ebbene appunto sulle varie frequenze di oscillazione sono state eseguite molte prove allo scopo di accertare quale fosse la frequenza più adatta: posso affermare che è bene fare funzionare l'apparecchio sulla estremità più alta della frequenza che esso è in grado di coprire, quando i pezzi metallici che si stanno cercando sono di dimensioni piccole; per pezzi metallici di grandi dimensioni invece sono ugualmente adatte le frequenze elevate come quelle più basse, ma le seconde però sono da prefirire in quanto l'apparecchio funzionante su di esse, risulta meno critico. Precisando le dimensioni dei pezzi metallici dirò che intendo per piccole dimensioni quelle del volume di un uovo circa, sia che si tratti di metallo massiccio che di metallo con cavità interna.

La portata dell'apparecchio è subordinata soprattutto alla dimensione dell'oggetto che si sta cercando, ed in parte, dalla natura del materiale dal quale l'oggetto metallico stesso risulta coperto. Nel terreno molto umido, nel fango, ecc., la portata infatti risulta inferiore, mentre superiore risulterà su terreni secchi. L'apparecchio potrà servire anche per ricercare oggetti sommersi da uno strato di acqua, in questo caso non occorrerà che la bobina si trovi sul pelo dell'acqua, ma potrà trovarsi anche immersa, in prossimità del fondo; ovviamente per raggiungere lo scopo evitando qualsiasi danneggiamento alla bobina stessa occorrerà realizzare questa con del filo smaltato nuovissimo e quindi senza alcuna incrinatura allo strato di smalto, inoltre una volta costruita essa andrà ricoperta con del nastro isolante

2

del tipo adatto per impianti all'aperto e quindi una volta coperta, andrà verniciata con un paio di mani almeno di una vernice bituminosa a freddo, piuttosto densa.

La portata dell'apparecchio, dunque, che in media, è di 400 mm. circa, può senza difficoltà giungere sino ai 600 ed ai 700 mm. Desidero però avvertire che detta portata è un poco relativa, in quanto dipende anche dalla dimestichezza dell'operatore ad usare l'apparecchio; una certa dimestichezza in tale uso, infatti permette di sfruttare al massimo le prestazioni di cui lo strumento è in grado.

Da notare che l'apparecchio è in grado di rilevare la presenza di corpi metallici anche se coperti di cemento già indurito, o di asfalto, o di agglomerati vari, ed ancora, può « sentire » attraverso legno, sia fresco che secco, la presenza di pezzi di metallo.

Esame del circuito. — Una osservazione dello schema elettrico segnalerà subito il fatto che vi si trova una induttanza a diverse prese. Il circuito, infatti si basa su di un sistema di oscillatore Hartley, modificato ed adattato al funzionamento con transistor. La bobina che viene avvolta su di un supporto di legno o di plastica del genere di quello illustrato in un dettaglio apposito e che volendo può anche essere rappresentato da una racchetta per tennis da tavolo, ha un diametro di mm. 130 circa. La sezione oscillatrice della bobina è quella che va dall'inizio dell'avvolgimento, ossia dalla presa n. 1, alla presa di collettore del transistor ossia alla presa n. 3; consiste di 30 spire, nel tratto dalla presa 1 alla 2 e di 44 spire nel tratto dalla presa 2 alla 3. Funzionante come secondario di trasformatore ed al tempo stesso di autotrasformatore, e quindi con collegamento diretto, si ha un avvolgimento di 96 spire, a partire dalla presa n. 3 e terminante alla presa n. 4; tutte le porzioni dell'avvolgimente vanno eseguite nello stesso stenso, dato che una bobina collegata in senso opposto è capace di bloccare il funzionamento dell'intero sistema. Si noti che la ultima porzione della bobina, ossia quella tra la presa 3 e la 4, si trova in serie con un auricolare piezoelettrico, di tipo miniatura, shuntato a sua volta da un diodo al germanio tipo 1N34A (o tipo simile, in tutto vetro, ed a resistenza inversa molto elevata). Questo complesso, ossia, ultima parte della bobina, diodo ed auricolare, compone la sezione di rilevamento e di segnalazione della presenza del corpo metallico nello zona sottostante alla bobina cercatrice ossia nella zona che viene esplorata. Il circuito oscillatorio è munito di un organo di accordo, che permette di variare entro limiti sufficientemente ampi, la frequenza di funzionamento: si tratta di un condensatore miniatura della capacità massima di 265 pF, che permette una escursione della gamma compresa tra i 150 e i 460 chilocicli circa.

Il cercametalli può essere montato in una scatoletta, metallica, che abbia delle dimensioni di mm. 55 x 75 x 100, io almeno ho usato una scatoletta di queste caratteristiche, ma nulla vieta che qualche lettore adotti delle disposizioni e quindi delle misure alquanto diverse dalle mie; di una cosa però desidero raccomandare: si eviti cioè di tentare di ridurre ulteriormente le dimensioni dell'apparecchio, dato che quelle da me adottate sono veramente quelle minime alle quali si possa giungere; una ulteriore diminuzione comporterebbe inevitabilmente una confusione nei circuiti e soprattutto potrà dare luogo ad influenze delle varie sezioni del circuito, tra di loro.

I fori da praticare nella scatoletta sono 4, due dei quali su una delle pareti maggiori e due, su una delle pareti più piccole, tali fori rispettivamente servono i primi due, per il passaggio del cavetto di collegamento tra l'apparecchio e la bobina cercatrice e per l'albero di manovra del condensatore variabile, i secondi, invece per l'ancoraggio della spinetta dell'auricolare piezoelettrico e per l'interruttore generale con il quale si accende e si spegne l'apparecchio.

Ecco dei dati più precisi per la costruzione dell'elemento cercatore dell'apparecchio, ossia della bobinetta cercatrice. Nel caso che non si intenda usare una racchetta da ping pong, con supposto per essa, si provvede un rettangolino di compensato duro dello spessore di 5 o 10 mm. e delle dimensioni di mm. 300 x 160; da esso si ritaglia il pezzo illustrato nel dettaglio apposito, indi sulla estremità più lunga si disegna una croce avente le braccia uguali, di mm. 75 ciascuna, alle estremità di ciascuna delle braccia si pianta poi un lungo chiodino mezzocapo in modo che rimanga verticale o meglio leggermente divaricato verso l'esterno; ad uno dei quattro chiodini si ancora la estremità del filo che corrisponde all'inizio dell'avvolgimento, attorcigliandovelo con un paio di giri. Tale filo dovrà essere della sezione di mm. 0,3 e del tipo a doppia copertura di cotone. Si avvolgano quindi le pri-

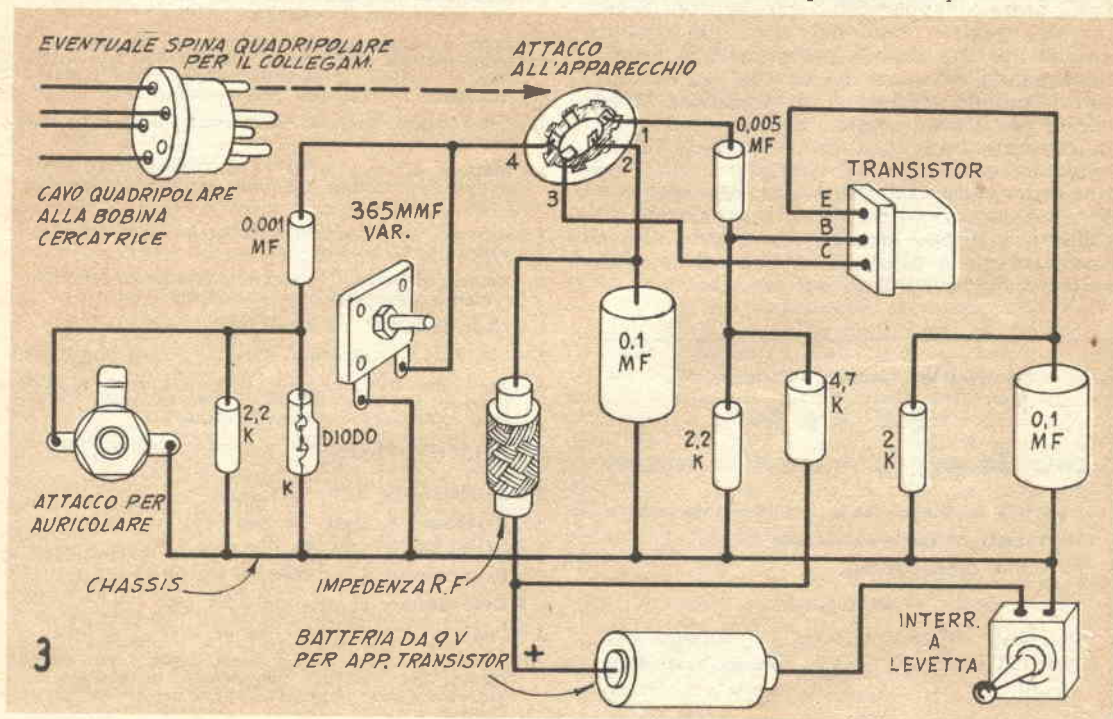
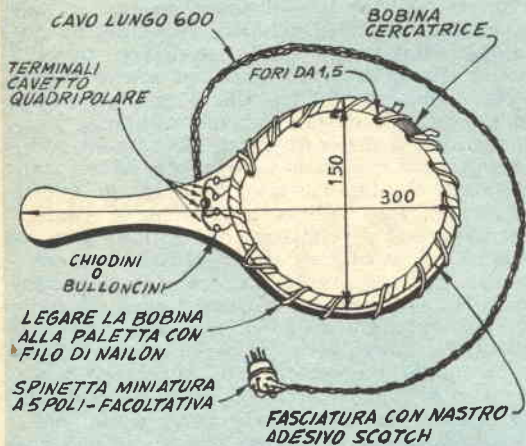
me trenta spire, ossia la sezione tra la presa 1 e la 2, facendo passare il filo a cavalcioni di ciascuno dei chiodini, come se si trattasse, per intenderci, di avvolgere una bobinetta di una antennina a telaio. Al completamento della trentesima spira si fascia un poco di filo in modo da potere rilevare una presa, ossia la presa n. 2 della bobina (evitare di tagliare il filo, ma semplicemente attorcigliare su se stessa la porzione lasciata fuori e quindi raschiare via con la massima attenzione l'isolamento dalla estremità). Fatto questo, si cerca di fare passare attorno alle 30 spire avvolte, qualche pezzetto di nastro adesivo allo scopo di tenere insieme le spire stesse e poi si continua l'avvolgimento, con altre 44 spire, al termine delle quali si farà un altro occhiello che rappresenterà la uscita dalla bobina, della presa n. 3.

Si ripetono quindi le citate operazioni e si avvolgono le ultime 96 spire, al termine delle quali, si lascia uno spezzone di filo, che rappresenterà l'uscita della pressa n. 4.

Da questo momento, occorrerà seguire attentamente le indicazioni che saranno fornite e che permetteranno la realizzazione della bobina nel modo corretto. Si tratterà di sfilare con la massima cura uno dei chiodini mezzicapi, evitando, nel fare questo, di toccare con l'utensile (pinzetta), le spire poiché, il filo, delicatissimo potrebbe risultare danneggiato ed anche addirittura interrotto.

Sfilato che sia un chiodino, si sarà liberata una porzione della bobina che potrà quindi essere leggermente sollevata dal piano dell'assicella sulla quale sarà stata costruita: in questo modo sarà più facile accedere al di sotto di essa e quindi passare sotto del nastro adesivo, che servirà per bloccare insieme le spire. Si sfilerà quindi un altro chiodino, da posizione adiacente a quella in cui si trovava quello sfilato in precedenza, ed anche questa volta si passerà attorno alla porzione liberata un pezzetto di nastro. Si ripeteranno le stesse operazioni dopo di avere liberata la bobina del terzo chiodo e dopo averla sfilata dall'ultimo chiodino rimasto. Si avrà, in queste condizioni, una bobina indipendente, di forma quadrata e relativamente solida. Si continuerà ad avvolgere del nastro, sia adesivo che Scotch trasparente, in forma di elica lungo tutta la bobina ed in questo modo le spire non avranno più modo di spostarsi una dall'altra. Nell'avvolgere l'elica di nastro adesivo, si abbia l'avvertenza di avvolgere qualche giro di più in corrispondenza del punto in cui dalla bobina escano le varie prese; nello stesso tempo, però occorre attenzione per non coprire del tutto le prese stesse, dato che in questo caso risulterebbe problematico il ricuperare i terminali stessi per fare su di essi i collegamenti necessari.

Si cerca quindi di curvare i lati ancora diritti della bobina che come si è visto è stata realizzata su di un supporto quadrato, e quindi le si impartisce la caratteristica forma circolare. Lungo il bordo della porzione rotonda della paletta destinata a fare da supporto per la bobina cercatrice si pratica poi una serie di fori attraverso i quali si farà passare in for-

ma di spirale del filo possibilmente di nylon destinato all'ancoraggio della bobina alla paletta stessa. Alla base della impugnatura della paletta si fissano quattro viti di ottone che serviranno da capicorda per i terminali della bobina o meglio, delle sue prese, da un lato e dei terminali del cavo multipolare di collegamento, dall'altra.

Il cavo di collegamento, che come il suo stesso nome fa intuire serve per collegare elettricamente la bobina cercatrice, con le sue varie prese all'apparecchio vero e proprio. Occorrono quattro capi, nel cavo quadripolare perché quattro sono le prese della bobina; si raccomanda di usare del cavetto sottogomma con i singoli conduttori di trecciola, invece che di filo di rame rigido, dato che la trecciola consente una flessibilità maggiore ed una maggiore resistenza del conduttore alle ripetute curvature. La lunghezza del cavetto è bene che sia di 60 cm. esatti, per evitare che differenze troppo sensibili da questa dimensione portino a degli sbilanciamenti nelle caratteristiche dinamiche del circuito.

Onde facilitare i collegamenti elettrici alle due estremità del cavetto sarà utile che i singoli conduttori che lo compongono siano isolati in gomma o plastica, in colori assortiti.

Una parola a parte è meritata dall'impiego dell'auricolare piezoelettrico invece che di uno magnetico, contrariamente quindi alla usanza diffusissima per quello che riguarda il montaggio di circuiti serviti da transistors.

Questi nuovi componenti elettronici, infatti presentano nel loro circuito di uscita delle impedenze relativamente basse, impedenze che si avvicinano assai a quelle degli auricolari elettromagnetici; mentre i piezoelettrici presentano normalmente una impedenza assai elevata ed in genere eccessiva per i circuiti a

Elenco parti

1 - Scatola metallica con coperchio, dimensioni. mm. 55x75x100, misure, queste, non critiche e che possono essere maggiorate

1 - Pannellino plastica perforata o bachelite semplice da 2 mm. di dimensioni opportune per entrare nella scatola provvista

1 - Jack per cuffia oppure coppia di boccole per coppia di banane, o presetta bipolare miniatura.

1 - Spinetta miniatura a 5 poli con presa femmina adatta. Nel caso di non reperibilità di questi componenti, il cavetto quadripolare della bobina cercatrice, può essere collegato in maniera stabile all'interno dell'apparecchio

1 - Condensatore variabile miniatura a mica (non da galena) da 365 pF

1 - Manopola di plastica, eventualmente graduata e con indice, per il condens.

1 - Zoccolo submicro per transistor a tre piedini, o subminiatura a 5 piedini; lo zoccolo può essere omesso qualora si intenda collegare nel circuito, direttamente i piedini del transistor

1 - Interruttore generale, a levetta, unipolare uno scatto

1 - Matassa di circa metri 77 di filo smaltato e con doppia cop. cotone, da mm. 0,3 per avvolgere la bobina cercatrice

1 - Batteria da 9 volt, piccola o per apparecchi tascabili, a transistor

1 - Coppia di bottoni, maschio e femmina, per collegamento apparecchio alla batteria

1 - Impedenza R.F. da 3 mH, Geloso 557

1 - Diodo ad uso generale: 1N34/A, od europeo simile

1 - Transistor NPN, per R.F. tipo 2N33 Sylvania (Chi possiede il 2N170 GE, può usarlo in luogo del citato 2N233, senza alcuna modifica)

1 - Auricolare piezoelettrico, mono, Geloso C/39, o GBC

2 - Resistenze ½ Watt, 2200 ohm

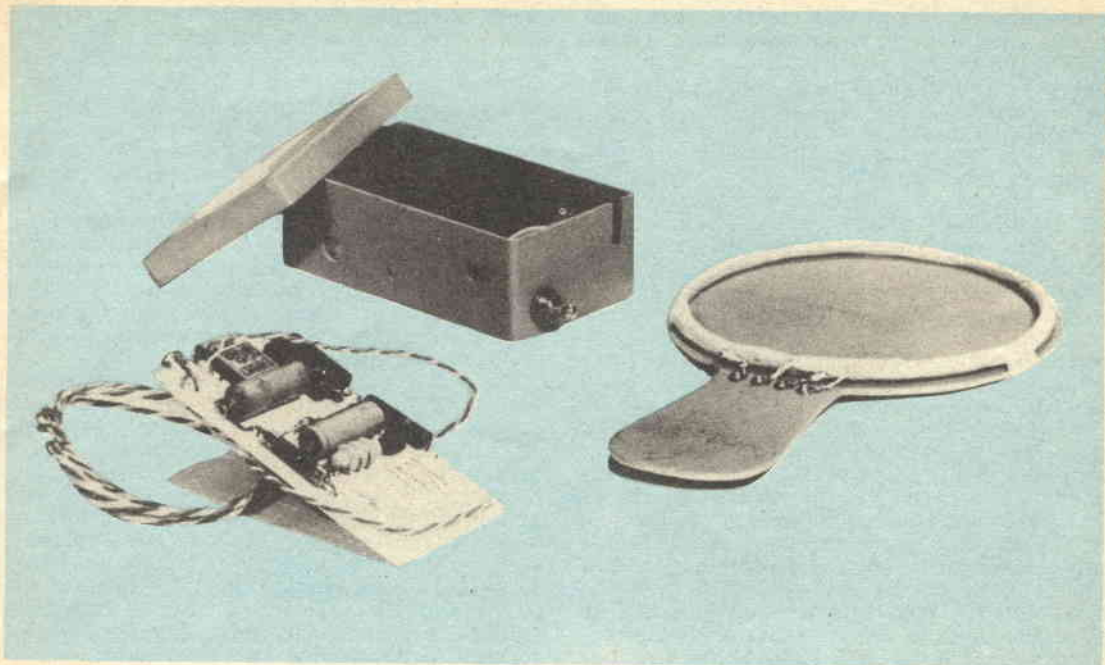
1 - Resistenza ½ watt, da 2000 ohm

1 - Resistenza ½ watt, da 4700 ohm

2 - Condensatori a carta da 100.000 pF

1 - Condensatore a mica da 5.000 pF

1 - Condensatore mica da 1000 pF

ed inoltre: Filo per collegamenti, stagno, viti e bulloncini per fissaggio componenti, tavoletta legno per costruzione supporto bobina cercatrice, nastro adesivo.

In primo piano, a sinistra, il pannellino su cui è montato l'apparecchio. Da esso sporgono: il cavetto quadripolare (quello avvolto ad anello, che va collegato alla bobina cercatrice sulla apposita paletta). Il cavetto diretto alla pila di alimentazione del complesso ed il cavetto anche questo bipolare, per il collegamento dell'auricolare di ascolto. Nel fondo, la scatoletta, sulla quale è visibile l'interruttore generale ed il coperchio con la manopolina del variabile di sintonia dell'oscillatore. Nel dettaglio a destra, la bobina cercatrice sulla sua paletta. Osservare le quattro viti a cui fanno capo rispettivamente le quattro prese della bobina. Sulle stesse viti, dalla parte opposta della paletta si collegano i terminali del cavetto quadripolare proveniente dell'apparecchio vero e proprio.

transistor specialmente negli stadi di uscita. In questo caso comunque ho preferito orientarmi proprio verso un auricolare piezoelettrico, con la induttanza che inevitabilmente presentava influenzava in modo negativo la funzione della bobina cercatrice.

Al momento di collegare i terminali di un auricolare piezoelettrico semmai i lettori che vorranno seguire questo articolo, faranno bene ad accertare che il terminale della massa dell'apparecchio, ossia quello dello chassis, risulti collegato a quel capo del cavetto dell'auricolare che sia internamente connesso, alla armatura esterna della coppia piezoelettrica, e questo allo scopo di creare una specie di schermatura per la radiofrequenza che è presente nel circuito. Debbo però dire che quelli a prezzi più accessibili, non presentano questa polarità obbligata ed in questo caso il montaggio ed i collegamenti risultano semplificati. Raccomando semmai, di fare attenzione alla presa bipolare o jack, destinato ad accogliere la spinetta miniatura dell'auricolare. Il montaggio dell'apparecchio verrà fatto in una scatoletta di metallo, occorre accertare che il collegamento della massa dell'apparecchio sia quello connesso al collarino esterno del jack, invertendo infatti questo collegamento il diodo rivelatore risulterebbe cortocircuitato e quindi inefficiente.

Uso dell'apparecchio - Si colleghi all'apparecchio nell'ordine esatto, le quattro prese della bobina attraverso il cavetto quadripolare e l'auricolare piezoelettrico, attraverso l'apposito cavetto bipolare, indi si controlla l'esattezza della polarità con cui la piletta di alimentazione è inserita nel circuito, si controlla anche che sia esatta la polarità con la quale il diodo è inserito e quindi si faccia scattare l'interruttore generale nella posizione di « acceso ». In queste condizioni, mentre si farà ruotare lentamente la manopolina del condensatore variabile di accordo, si dovranno udire nell'auricolare una successione di suoni, o meglio, di fischi, di altezza diversa: con la manopola tutta ruotata nella direzione contraria a quella della rotazione delle lancette dell'orologio, si dovrà udire un fischio di tono alto, mentre si udranno dei fischi via via più bassi, a mano che si ruoterà la manopola verso destra, nel senso delle lancette dell'orologio; ad un certo momento poi, il fischio scomparirà del tutto.

Nel normale impiego dell'apparecchio si tratterà appunto di regolare la manopola del condensatore variabile nella posizione in cui i suoni bassi, si siano appena estinti: se in queste condizioni si avvicinerà la bobina cercatrice ad un oggetto metallico, anche se coperto di terra, ecc, si udrà immediatamente

nell'auricolare, un fischio caratteristico, che durerà sino a che la bobina cercatrice sosterà in prossimità dall'oggetto metallico e che si estinguerà quindi appena la bobina verrà allontanata.

Un altro sistema altrettanto efficace per effettuare la ricerca di metalli consiste nel regolare lo strumento in modo che dall'auricolare sia udibile un suono di tono piuttosto alto, e continuo: in queste condizioni, quando la bobina cercatrice verrà avvicinata all'oggetto di metallo, si noterà un improvviso ed assai sensibile cambiamento della altezza del suono. I lettori dunque hanno a loro disposizione due sistemi diversi per la ricerca, adotteranno quindi, caso per caso quello che preferiranno, od eventualmente, alterneranno i due sistemi per evitare che la uniformità di uno di essi dia loro molestia. Tengano anche presente che, come è stato detto, quando il variabile si trova nelle condizioni di minima capacità, ossia quasi del tutto aperto, da luogo ad una produzione del circuito di oscillazioni di frequenza più elevata, oscillazioni, queste che si dimostreranno più adatte per il rilevamento di pezzi di metallo di minori dimensioni, mentre al contrario, nella posizione di massima capacità del condensatore, si avranno delle oscillazioni più basse che si prestano meglio alla ricerca nella grande media dei casi perché meno critiche.

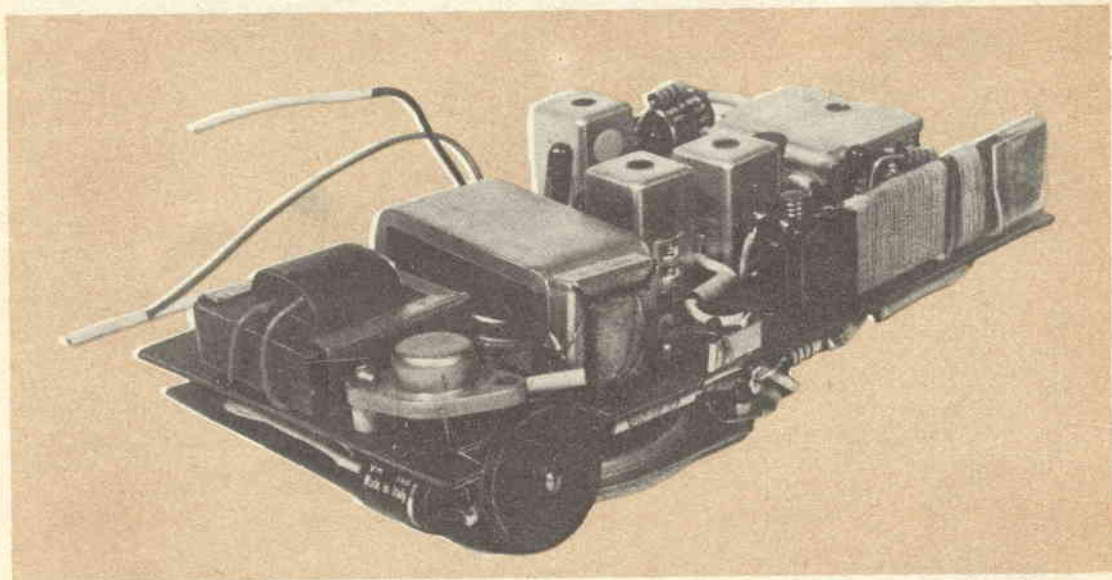
La regolazione della manopola del condensatore variabile va effettuata tenendo la bobina cercatrice puntata sul terreno nella cui zona interessa effettuare la ricerca ovviamente in un punto in cui non vi sia con certezza, presente alcun oggetto metallico: occorrerà altresì che la bobina stessa si trovi rispetto al terreno alla stessa distanza alla quale dovrà trovarsi durante la ricerca vera e propria: si verrà in questo modo ad adattare le condizioni del circuito alle caratteristiche medie del terreno in cui interessa fare la ricerca: in queste condizioni, ogni oggetto, di qualsiasi metallo, trovandosi di fronte alla bobina e nel suo raggio di azione alternerà le condizioni di adattamento e questo darà luogo all'apparire del segnale indicatore.

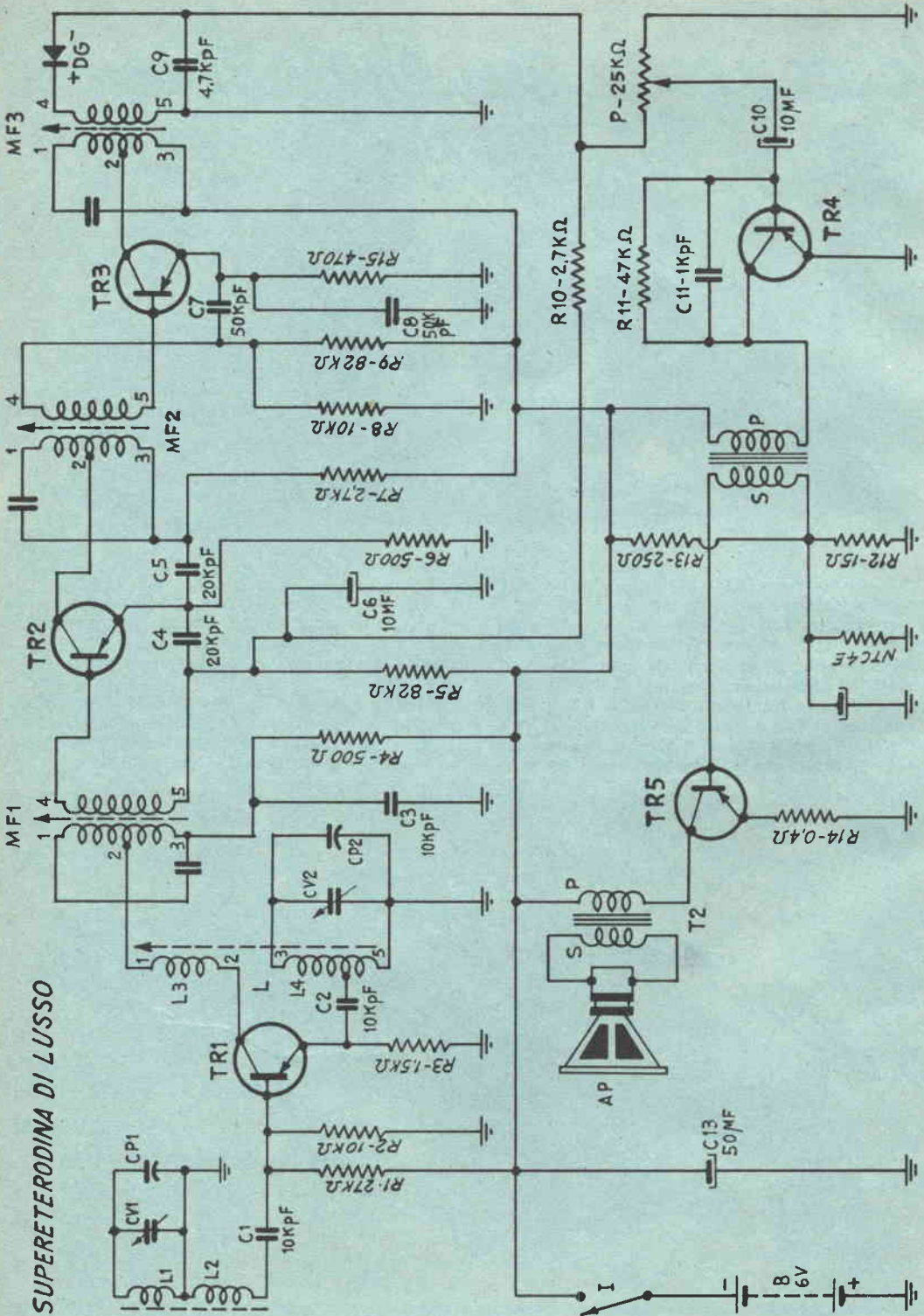
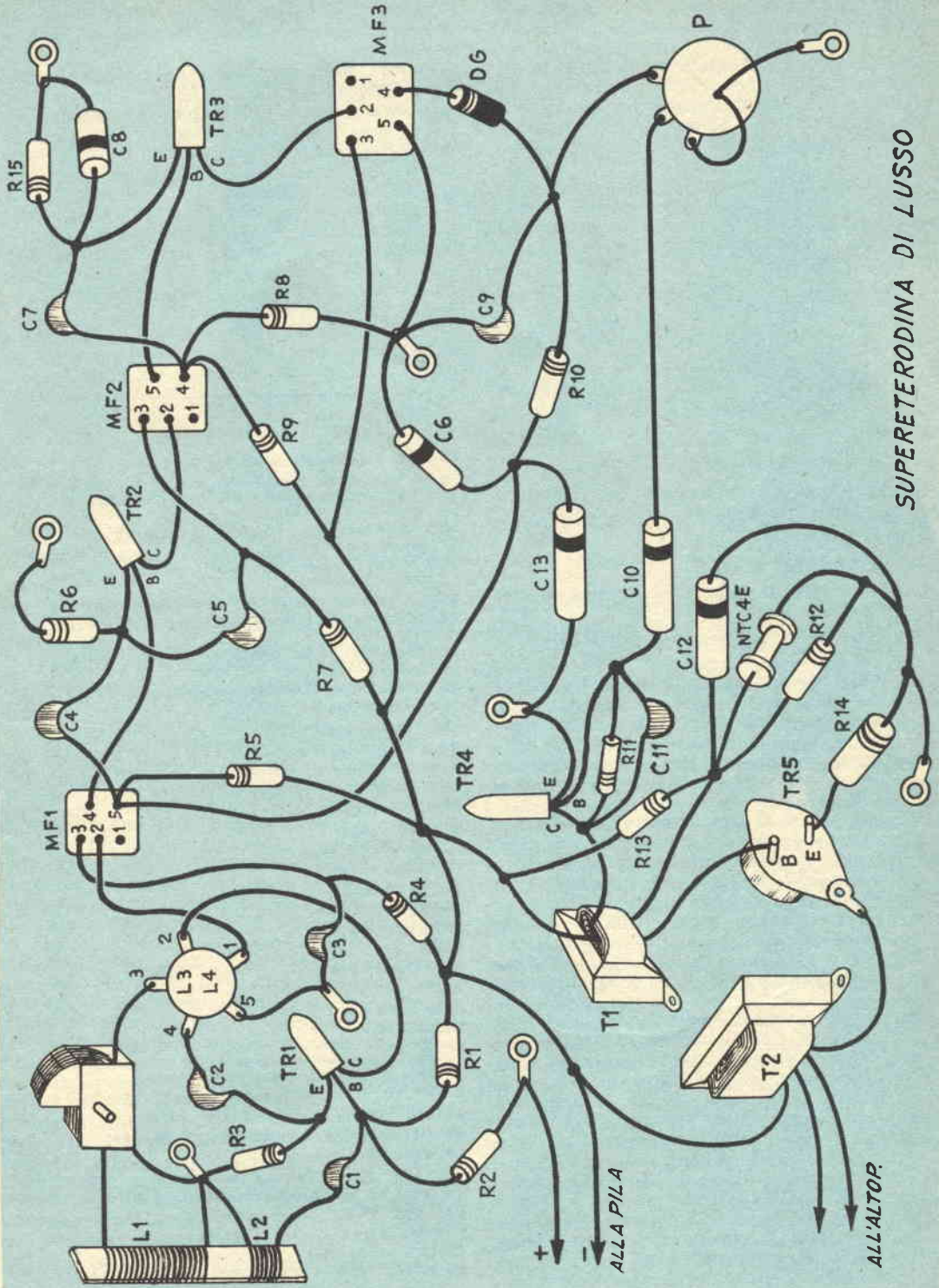
Per non turbare le condizioni di equilibrio dello strumento in funzione, conviene non portare indosso alcun oggetto metallico, la scatola che serve da custodia dell'apparecchio, se metallica, si porterà di preferenza, a tracolla, su di un fianco o sulla schiena; converrà altresì evitare di avere in tasca delle monete metalliche. Quanto alla direzionalità dell'apparecchio ora descritto, dirò che il segnale maggiore esso lo da quando l'oggetto, ammesso di forme piuttosto regolari, si trovi esattamente sull'asse perpendicolare del centro dell'anello formato dalla bobina, ammesso, naturalmente che la bobina sia stata realizzata con attenzione e che abbia una forma più vicina possibile a quella circolare.

Ricevente supereterodina a 5 transistors

Questo articolo ha alle spalle la seguente preparazione: 1) Sono stati scrutati, vagliati, discussi, decine di circuiti di ricevitori commerciali di serie, ne sono state confrontate le prestazioni, vagliati i difetti.

2) Acquistato un ricevitore RCA mod. 7BT-9J, matricola H-EII-19-3146B, nonché un Voxson mod. 727 « Sportman », per avere due tipici esponenti di circuiti utilizzanti transistori americani ed europei, li abbiano modificati, studiati minutamente ed infine completamente demoliti, smontando anche i trasformatori di Media Frequenza e di bassa frequenza per studiarne le particolarità costruttive.

3) Con circa 250 ore di lavoro in laboratorio, in uno dei più attrezzati laboratori sperimentali si è completata la progettazione teorica e la messa a punto pratica del prototipo.

Veduta interna dell'apparecchio dal lato della ferrite e del transistor di potenza; di taglio, il potenziometro del volume

SUPERETERODINA DI LUSSO
MF1
TR2
MF2
MF3
DG
TR3
CV1
CP1
L1
L2
C1 10KpF
TR1
L3
L
L4
C2 10KpF
CV2
CP2
C3 10KpF
C4 20KpF
C5 20KpF
C6 10MF
C7 50KpF
C8 50KpF
C9 4,7KpF
R1-27KΩ
R2-10KΩ
R3-1,5KΩ
R4-500Ω
R5-82KΩ
R6-500Ω
R7-2,7KΩ
R8-10KΩ
R9-82KΩ
R15-470Ω
R10-2,7KΩ
I
AP
S
P
T2
TR5
C13 50MF
B 6V
R14-0,4Ω
R13-250Ω
NTC4E
R12-15Ω
R11-47KΩ
C11-1KpF
P-25KΩ
C10 10MF
TR4

SUPERETERODINA DI LUSSO

4) Per la progettazione del convertitore e degli stadi MF, ci siamo valsi della vasta, specifica esperienza, di due valenti tecnici.

Il perché di tutti questi sforzi è ovvio; fornire al lettore un progetto assolutamente originale, concepito partendo dai parametri dei transistori e di caratteristiche per quanto possibile brillanti. Per il risultato.. ci rimettiamo ai giudizi dei lettori che affronteranno il montaggio.

Speriamo con questo progetto di aver accontentato i lettori che ci avevano insistentemente richiesto una supereterodina per quanto possibile brillante e per lo meno pari ai prodotti del commercio.

Vengono usati 5 transistori più diodo al germanio:

TR1	convertitore autooscillante	OC44
TR2	primo stadio amplificatore di MF	OC45
TR3	secondo stadio amplificatore di MF	OC45
TR4	pilota BF	OC72
TR5	finale di potenza	OC30

+ diodo rivelatore.

E queste sono le prestazioni del ricevitore, dati ricavati in laboratorio:

Sensibilità: 150 microvolt/metro.

Massima potenza: 1 Watt.

Selettività: attenuazione a un segnale spostato di 8 kHz: 6 db.
attenuazione a un segnale spostato di 38 kHz: 60 db.

Da questi dati è evidente che il ricevitore può stare al pari di qualsiasi ricevitore con uguale numero di transistori, e che sicuramente lo supera come potenza.

Anzi crediamo che sia il più *potente* apparecchio tra i portatili a transistori che mai si sia progettato.

Presentato così il ricevitore nelle sue linee essenziali cercheremo ora di descrivere il ricevitore teorico-praticamente, in modo di dare al lettore, anche un'idea del funzionamento puramente teorico del complesso.

Per i lettori meno esperti diremo che la «conversione» su cui operano le supereterodine, è la sovrapposizione di due segnali distanti circa mezzo megaciclo, come frequenza, uno dall'altro.

Uno dei due segnali è captato dal ricevitore ed è il segnale della stazione che interessa; l'altro, è invece generato dal primo transistore e miscelato sempre dallo stesso transistore con il segnale entrante; sicché risulta un unico segnale a frequenza fissa, appunto la « Media Frequenza », che viene amplificato, rivelato ecc. Ora, si osservi lo schema: il primo transistore TR1, riceve sulla base il segnale sintonizzato da L1 e CV1 e trasferito alla base per via induttiva, attraverso L2 che con le sue poche spire adatta l'impedenza di entrata, del transistore, al circuito oscillante.

Questo segnale, viene regolarmente amplificato, e lo ritroviamo al collettore.

Però, indipendentemente da questo segnale, il transistore ha un circuito che provoca una reazione, ovvero l'innesco di una oscillazione persistente (L3-L4).

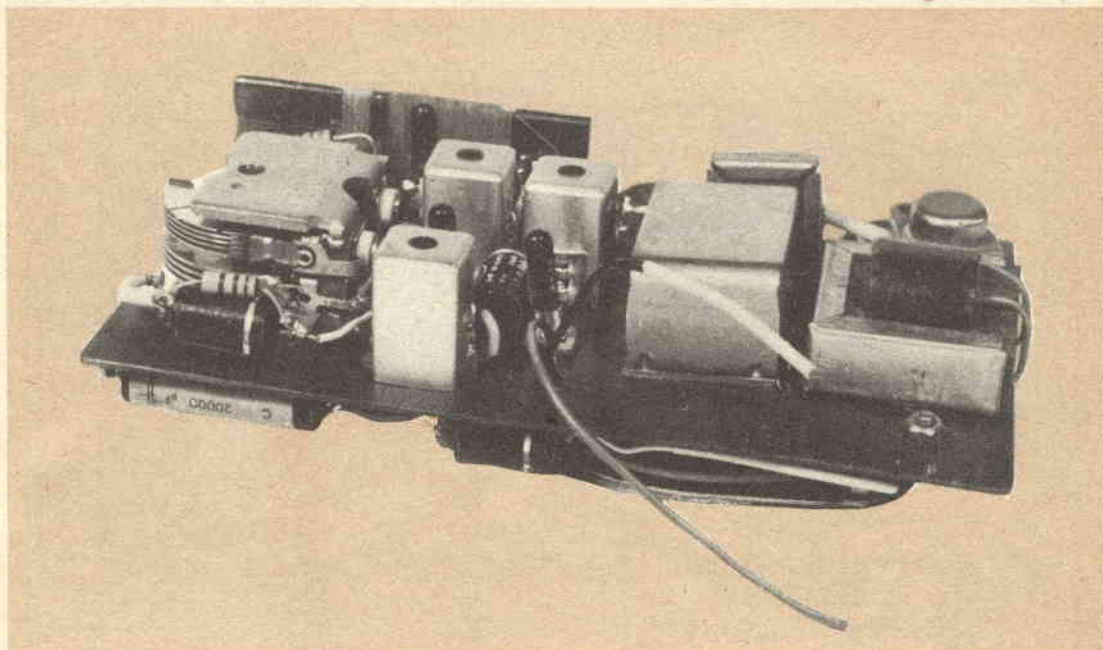
Questo secondo segnale è sintonizzato tramite CV2, in parallelo a L3: la sintonia fa sì che la frequenza del segnale persistente, sia mantenuto di 455 kHz. più alto di qualsiasi segnale che venga sintonizzato da L1-CV1; ed è questa differenza tra le due frequenze che costituisce il segnale che verrà amplificato.

La frequenza intermedia a 455 kHz, carica la prima Media Frequenza e passato per via induttiva al secondario è amplificato da TR2.

A questo punto passa alla seconda Media Frequenza, per essere ulteriormente amplificato dal secondo stadio MF.

Questo secondo stadio MF ci ha lasciato a lungo in dubbio: infatti si era incerti se far funzionare questo stadio come amplificatore

Parti e prezzi indicativi

L1-L2 bobina d'entrata su Ferrite piatta	**L. 1000**
L3-L4 bobinetta d'oscillatore MS270 o simile	**» 1150**
CV1-CV2 condensatore per supereterodina: Ducati EC342113	**» 600**
MF1 trasformatore MF per transistori (per primo stadio)	**» 800**
MF2 trasformatore MF per transistori (per secondo stadio)	**» 800**
MF3 trasformatore di MF per terzo stadio	**» 800**
T1 trasformatore miniatura primario 500 ohm, sec. 12 ohm	**» 1100**
T2 trasformatore di uscita di ottima qualità P.50/S.8 ohm	**» 700**
AP altoparlante di prestazioni musicali	**» 1500**
TR1: OC44 oppure 34TI	**» 2600**
TR2: OC45 oppure 31TI	**» 2300**
TR3: OC45 oppure 31TI	**» 2300**
TR4: OC72 oppure 2N1056	**» 2000**
TR5: OC30	**» 3300**
DC: 1N63 oppure OA71	**» 350**
R1: 27.000 ohm	
R2, R8: 10.000 ohm	
R3: 1.500 ohm	
R4, R6: 500 ohm	
R5, R9: 82.000 ohm	
R7, R10: 2.700 ohm	
R15: 470 ohm	
R11: 47.000 ohm	
R12: 15 ohm	
R13: 250 ohm 1 W:	**» 35**
R14: 0,4 ohm	
Tutte le resistenze sono da ½ W., tolleranza 10 per cento, prezzo L. 20 cadauna, se non altrimenti specificato.	
C1, C2, C3: 10.000 pF ceramico tipo By Pass TV	**» 50**
C4, C5: 20.000 pF ceramici, tipo tubetto	**» 70**
C7, C8: 50.000 pF a carta 100 volt di lavoro	**» 100**
C9: 4.700 pF ceramico	**» 50**
C11: 1.000 pF ceramico a pasticca	**» 30**
C6, C10: 10 mF microelettrolitici 12 VL cad.	**» 160**
C12, C13: 50 mF microelettrolitici 12 VL cad.	**» 160**
P: Potenziometro miniaturizzato con interruttore 25.000 ohm	**» 600**
B: Pila a robusta erogazione da 6 V	**» 600**
oppure due pile da torcia da 3 V in sesie, cadauna	**» 120**

Veduta di fianco: sono chiaramente riconoscibili i trasformatori di M.F. ed i transistori di alta frequenza

MF « puro », oppure *Reflex*: alla fine costruimmo tutte e due le versioni, per poi scartare quella reflex per le seguenti considerazioni:

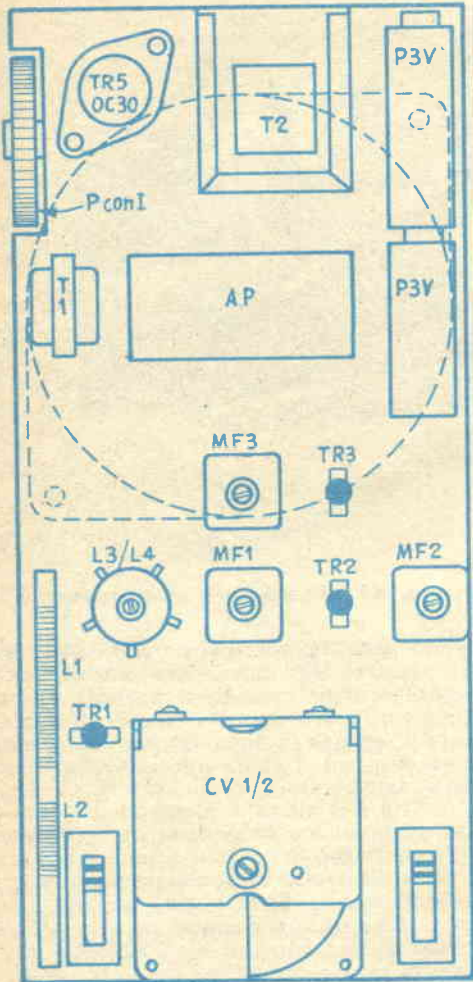
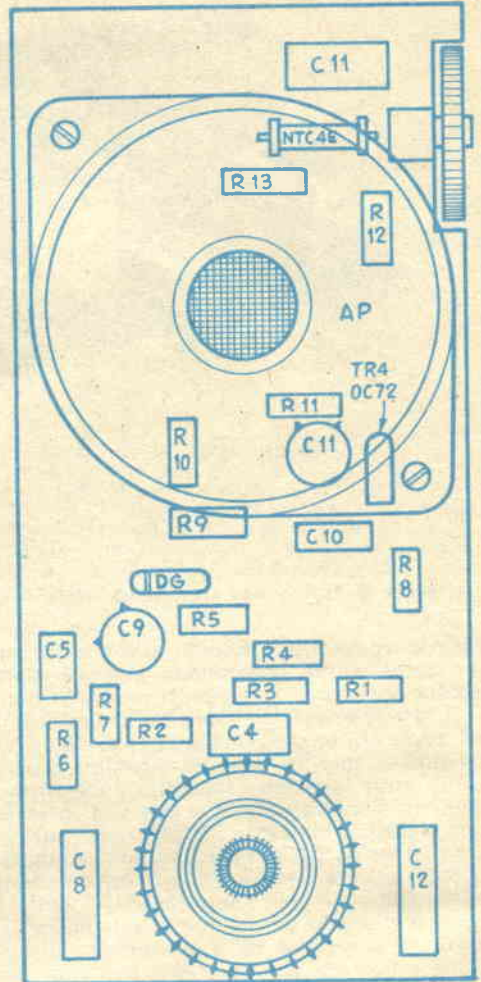
Il fatto che agli elettrodi del transistore siano applicate contemporaneamente due diverse frequenze, implica una accuratissima progettazione assai laboriosa, tendente ad evitare che i valori di picco delle due tensioni interessate non debbano superare i tratti delle curve del transistore in cui si ha il miglior rendimento: pertanto il transistore non può essere sfruttato al massimo né per l'amplificazione della frequenza più alta né di quella più bassa: però dato che il segnale BF è ovviamente superiore come ampiezza, sarebbe, anzi parrebbe ovvio, usare un transistore adatto per l'amplificazione BF: per esempio l'OC71: in effetti ciò è illogico, perché la frequenza *Alpha* dell'OC71 non gli permette di amplificare soddisfacentemente a 455 kHz. pertanto si sarebbe dovuto usare lo stesso OC45, però facendo attenzione che il punto di lavoro fosse determinato in modo da non superare una data distorsione da sovraccarico: ciò avrebbe richiesto non poche complicazioni, ad esempio il calcolo apposito del primario del trasformatore di uscita, che fungerebbe da carico.

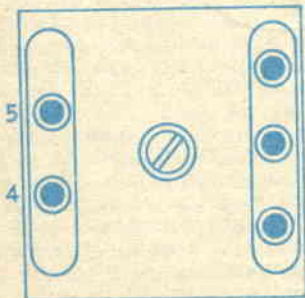
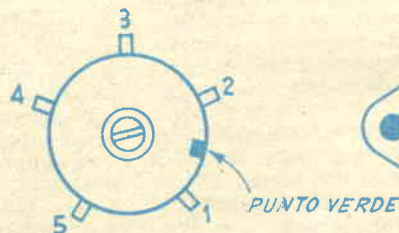
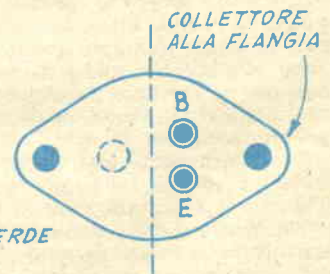
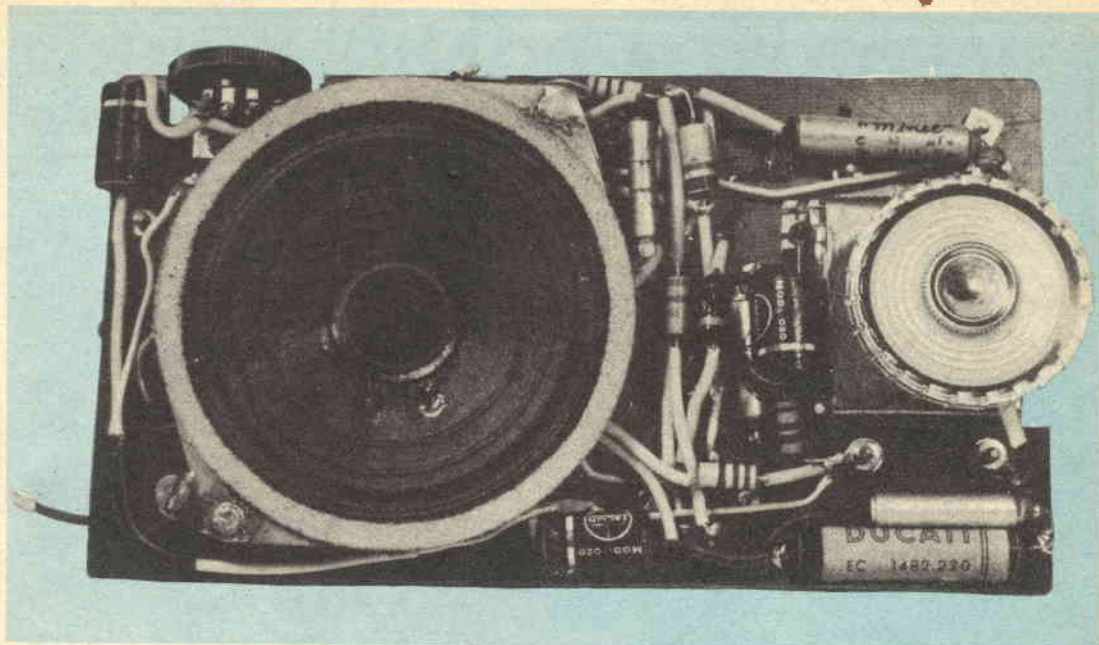
Inoltre, a parte che le curve caratteristiche di uno stadio in reflex non sono *mai* lineari, il chè non è accettabile in un complesso di una certa classe come questo, il reflex presenta altri innumeri svantaggi, per esempio: esso tende sempre a rettificare (rivelare) per conto suo una parte del segnale in radiofrequenza, cosicché si ha un segnale indesiderato e variabile, che complica non poco il calcolo dello stadio: in sostanza, considerato che i due stadi amplificatori MF. danno complessivamente un guadagno di potenza di circa 60 dB, non si è reputato utile e neppure necessario il reflex, pertanto il secondo stadio amplifica solo la media frequenza, ed il diodo pilota direttamente lo stadio amplificatore BF-pilota.

T4 (OC72) è il pilota e lavora in un circuito assai semplificato apparentemente, però le costanti elettriche dello stadio sono state più e più volte ricorrette e rivedute per ottenere:

la stabilizzazione della deriva termica, una controreazione utile a compensare l'inevitabile perdita delle frequenze medio-basse e una tensione di pilotaggio sufficiente a far lavorare T5 (OC30 finale di potenza) senza distorsione.

Una delle particolarità del ricevitore è lo stadio finale, infatti esso è capace di una potenza di 1 Watt: si è usato un solo finale al posto del controfase solito, proprio per ottenere una potenza superiore alla solita, ciò che potrebbe sembrare un controsenso, ma non lo è: un controfase di transistori a media potenza, leggi 2N188A oppure OC72, volendo mantenere la distorsione ad un livello accettabile, non può superare i 600 mW. di potenza utile d'uscita, invece *un solo* OC30 usato in classe A con distorsione ragionevolissima, (10%) ed accettabile, può erogare un watt pieno se usato in uno, dei circuiti consigliati dalla Casa costruttrice, e ciò si è seguito ottenendo appunto questa potenza che fà di questo ricevitore il più potente portatile che razionalmente, sia possibile costruire: dico razionalmente, perché è ovvio che con i moderni tran-

SUPERETERODINA DI LUSSO

DISPOSIZIONE DELLE PARTI SUL LATO SUPERIORE

DISPOSIZIONE DELLE PARTI SUL LATO INFERIORE

SUPERETERODINA DI LUSSO - PARTICOLARI CONNESSI

CONNESSIONE ALLA MF

CONNESSIONE A L3 E L4

CONNESSIONE ALL'OC30

Veduta frontale interna: a destra la manopola del variabile, a sinistra l'altoparlante. Visibili, le parti minori

sistori si potrebbe ottenere qualsiasi potenza, ma con consumo proibitivo. Abbiamo trovato delle difficoltà inerenti la stabilizzazione termica dello stadio, in quanto in questo caso il solito partitore non dà garanzie sufficienti: la soluzione unica è apparsa quella di collegare in parallelo al braccio inferiore del partitore un termistore, il tipo 4E della NTC, che è facile reperire da tutti i rivenditori della G,B.C. Ed ora i dettagli costruttivi.

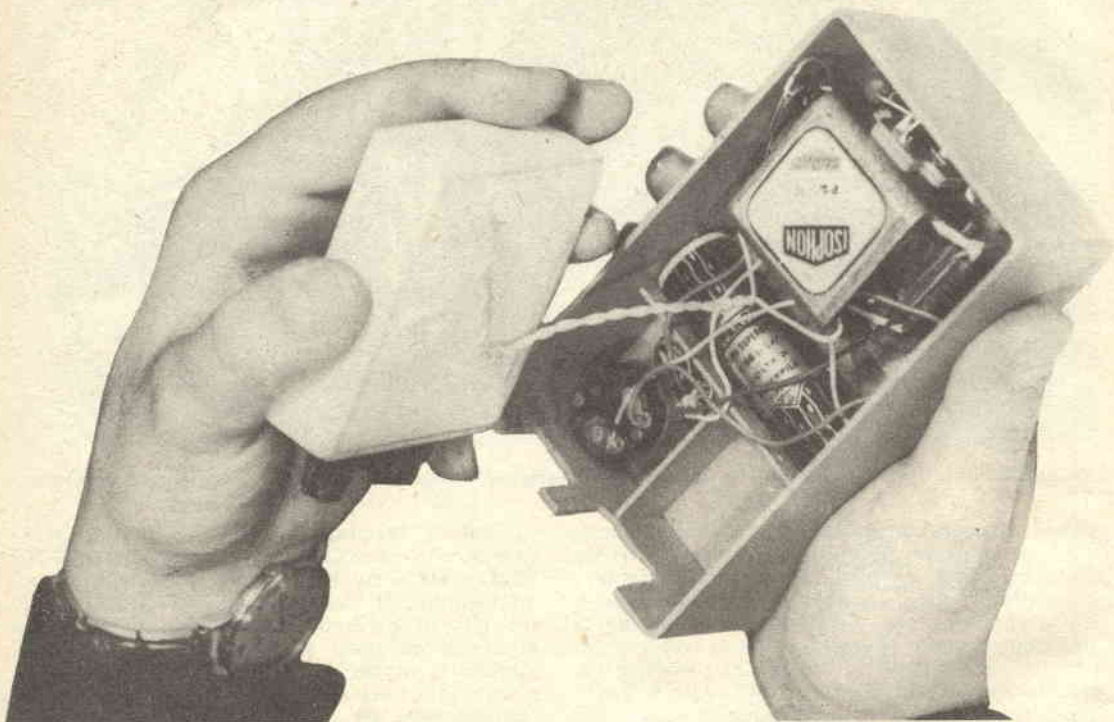
Siccome i circuiti stampati costano ancora assai cari e non abbiamo trovato una sola ditta che si prestasse a favorire i lettori fornendo singoli campioni, ricorremmo anche stavolta alla solita tela bachelizzata su cui si fisseranno le parti maggiori, come indicato dal disegno e dalle fotografie, e in posizioni strategiche dei rivetti che serviranno da capicorda multipli, quindi si inizieranno le connessioni facendo la massima attenzione a non dimenticarne nessuna: Allo scopo consigliamo un semplice sistema: si effettueranno i collegamenti tenendo sotto mano lo schema elettrico, e appena fatta una connessione si ripasserà con un pastello quella sullo schema elettrico, sicché in ogni momento della costruzione si avrà con la massima evidenza chiaro, quali connessioni siano fatte e quali siano da fare.

Siccome per i transistori si useranno gli zoccolini, e per l'OC30 si useranno due morsettini ricavati da uno zoccolo portavalvola octal, l'unica precauzione da usarsi nella saldatura, sarà di non scaldare eccessivamente i piedini delle Medie Frequenze, perché essi sono innestati in una plastica che fonde con facilità.

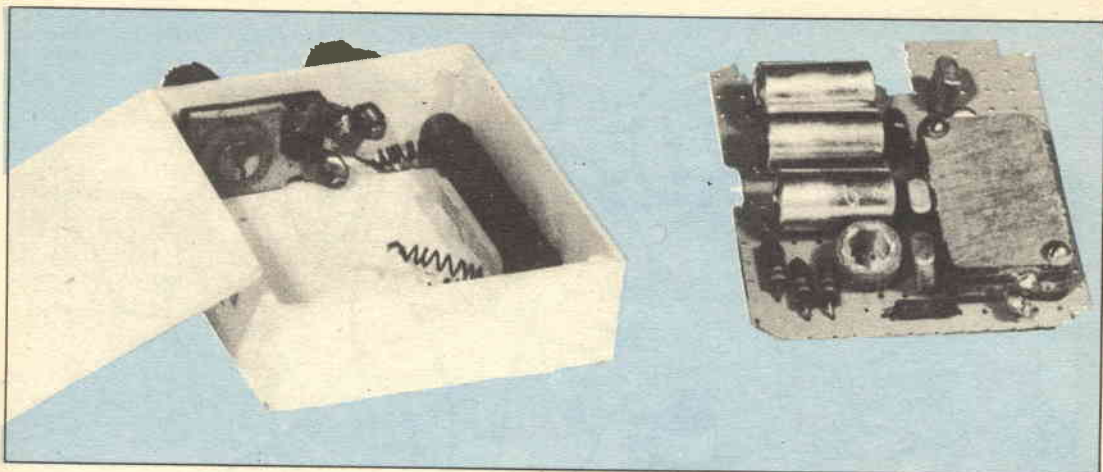
Finito il montaggio del complesso, si rivedranno con attenzione tutti i collegamenti UNO PER UNO e ciò fatto NON si proverà subito ad azionare il ricevitore, ma si andrà a fare un giretto all'aperto fumando, magari, una sigaretta in pace a distraendosi, quindi, di ritorno si tornerà a scrutare tutte le connessioni: solo così si possono scoprire gli eventuali guasti, ed è consigliabile, in quanto i transistori che saltano per la « febbre di provare » sono sempre le maggiori perdite che gli sperimentatori subiscono.

Allora, riveduti definitivamente i collegamenti, si connetterà la pila, *facendo la massima attenzione alla polarità* e si ruoterà l'interruttore: a questo punto esplorando la gamma con il variabile, se i collegamenti sono fatti bene, si capteranno senz'altro alcune stazioni, perché alle Medie Frequenze per transistori viene sempre data una tarata di massima prima di essere immesse sul mercato, pertanto occorrerà solo un ritocco alla taratura delle MF, per avere i migliori risultati: il che si effettuerà ruotando con la MASSIMA LENTEZZA i minuscoli nuclei che si trovano sotto al forellino centrale, ripeto, con lentezza, e tornando SUBITO indietro se la potenza tende a calare.

Trovati i punti in cui si ha il più perfetto allineamento, si bloccheranno i nuclei, con una microscopica goccia di collante colato nel forellino: ora il Vostro ricevitore è pronto, ed ha un unico svantaggio, quando i vostri amici lo sentiranno funzionare, difficilmente crederanno che non sia di marca.

RICEVITORE A DOPPIO IMPIEGO a Transistors

Il momento della inserzione del personal all'interno della sezione di potenza per l'ascolto in altoparlante. Nella scatola dell'amplificatore sono osservabili a sinistra, in alto, le due finestrelle che servono al passaggio delle manopole di manovra del personal quando questo viene inserito. Il filo che parte dalla presa sul personal e che va alla sezione di potenza è quello che convoglia il segnale dalla prima a questa ultima. Introdotto il personal si chiude la scatola con l'apposito coperchio, nel quale ovviamente si trovano delle finestrelle corrispondenti, a quelle fatte nella scatola e che servono per l'uscita delle manopole di sintonia e di reazione. Le dimensioni del tutto sono rilevabili anche dalla comparazione con le mani.

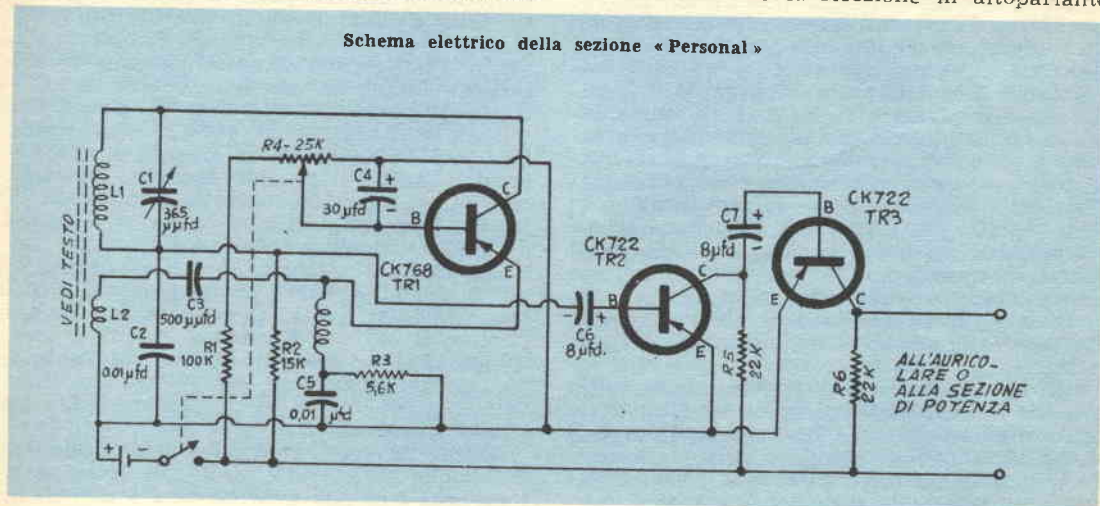
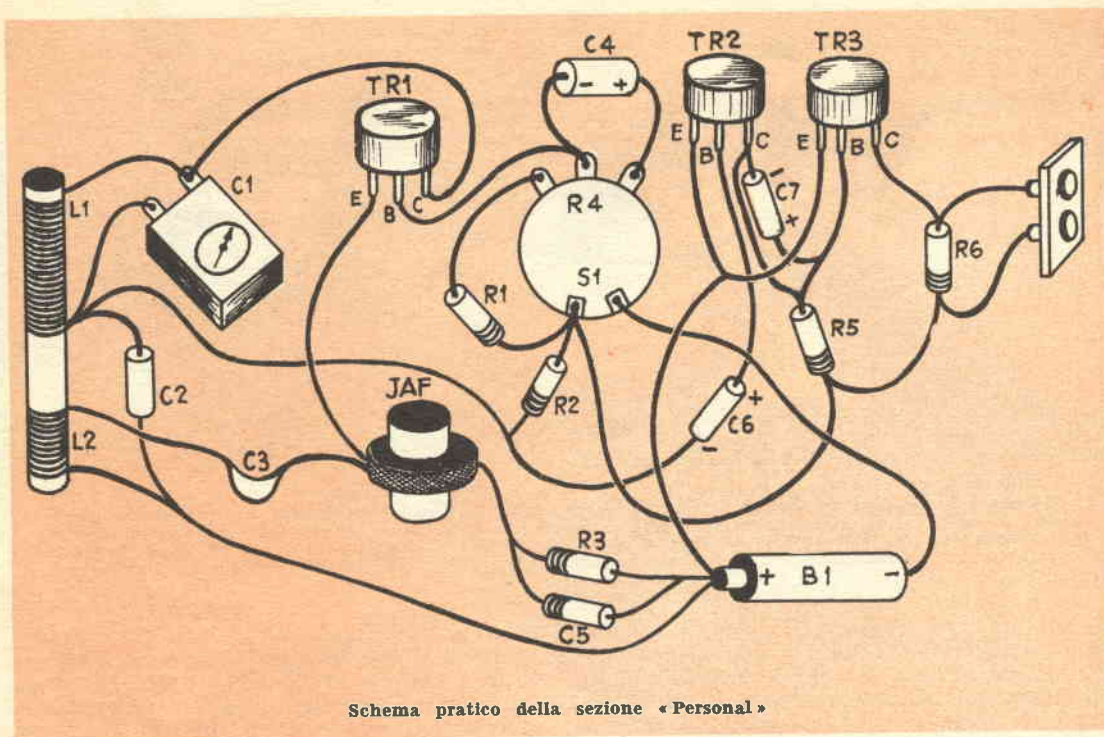
Il progetto che presento, è frutto di una lunga serie di esperimenti e credo che rappresenti veramente il non plus ultra per apparecchi del suo genere, non tanto per l'intero circuito quanto per i numerosi accorgimenti che in esso sono stati adottati al doppio scopo di ridurre al minimo il costo del materiale e le complicazioni costruttive. Interessante, è poi, anche la concezione pratica dell'insieme, dato che l'apparecchio viene realizzato non in un tutto unico, ma in due parti complementari. In totale viene fatto uso di quattro transistors, di cui, i primi due, funzionanti rispettivamente come rivelatore in reazione e come preamplificatore di audiofrequenza, sono montati in una scatoletta di piccole dimensioni, assieme ai circuiti di accordo, ossia alla bobina in ferrite, al variabile ed al potenziometro per il controllo della reazione. Gli altri due transistors, invece sono disposti in una scatola più grande e sono rispettivamente, uno amplificatore pilota di audiofrequenza ed uno di potenza funzionante quale finale. In questa scatola di dimensioni maggiori trovano anche posto, un altoparlante magnetodinamico di tipo adatto per circuiti a transistors, un organo variabile resistivo per il controllo del volume di uscita e naturalmente, gli altri organi accessori.

La prima sezione del ricevitore ossia quella installata nella scatola più piccola, è servita dai primi due transistors, fa parte a se ed è autonoma; infatti essa, in tali condizioni, può servire ottimamente da ricevitore personal con ascolto in auricolare miniatura. La ricezione è possibile anche quando chi por-

L'apparecchio personal: a sinistra, è visibile la scatoletta custodia, con alcuni dei principali componenti, ossia la antennina in ferrite con due avvolgimenti, il variabile di sintonia ed il potenziometro di reazione-volume, interruttore generale. A destra, il ricevitore montato sul suo pannellino di plastica: mostra la compattezza della disposizione delle varie parti. Visibilissimi, anche i tre transistor

ta con se l'apparecchietto, sistemato in una scatola tascabilissima, stia camminando e questo, grazie al fatto che per l'apparecchietto in questione non occorre alcuna presa di antenna o di terra essendo le radioonde da esso captate esclusivamente attraverso un nucleo della antennina interna in ferrite. In queste condizioni, la ricezione della intera gamma delle onde medie è sufficientemente potente e confortevole, ed avviene appunto attraverso l'auricolare miniatura inserito sul circuito di collettore del secondo transistor.

Le cose poi, sono state studiate in modo che quando interessi, invece che un ricevitore personal in auricolare, un ricevitore portatile, si, ma con ascolto in altoparlante, si viene a trarre vantaggio dalla seconda sezione dell'apparecchio ossia da quella che si trova installata nella scatola più grande. In questo caso, la praticità è stata mantenuta estrema, in quanto le dimensioni della scatola più piccola, per la quale anzi si trova uno spazio creato appositamente. In questo modo una volta sintonizzato in auricolare la stazione che interessa ricevere si inserisce l'apparecchietto personal nella scatola di maggiori dimensioni, si effettua un semplicissimo collegamento elettrico e quindi si può effettuare l'ascolto dall'altoparlante, regolando il volume emesso da questo, a mezzo della apposita manopola. Le manopole del ricevitore personal poi sono rese accessibili anche dall'esterno della scatola più grande cosicché anche senza aprire questa, è possibile cambiare stazione e regolare la reazione.

Una volta che la ricezione in altoparlante

Schema elettrico della sezione « Personal »

Schema pratico della sezione « Personal »

non interessi più, basterà estrarre dalla scatola più grande il personal e quindi questo, nuovamente con l'auricolare, usarlo indipendentemente.

Da notare che l'alimentazione delle due sezioni è indipendente e questo trova la sua giustificazione nel fatto che nel caso in cui l'apparecchietto viene usato come personal in auricolare, essendo l'assorbimento di corrente dalla batteria di alimentazione, assai ridotto, si rende possibile l'impiego di elementi di pila di dimensioni assai ridotte, a favore anche della compattezza del personal stesso; nel caso invece di uso dell'apparecchio per l'ascolto in altoparlante la corrente assorbita della seconda sezione dell'apparecchio, in cui si trova come si è visto anche un transistor di potenza, è relativamente elevata e ciò rende necessario l'impiego di batterie di maggiore capacità, le quali possono del resto trovare sufficiente spazio a loro disposizione nella scatola della seconda sezione dell'apparecchio. In tale scatola poi, è presente anche uno scompartimento entro cui riporre l'auricolare del personal quando questo sia inserito in essa per pilotare la sezione di potenza.

Il collegamento elettrico dell'apparecchio personal alla sezione è della massima semplicità e consiste in due conduttori che sono inseriti nel personal nello stesso punto in cui in origine si trova inserito l'auricolare miniatura e che fanno capo al circuito di entrata dell'amplificatore.

Una volta che l'apparecchio personal sia stato inserito nella scatola più grande il controllo del volume dell'insieme si effettuerà di preferenza con la manopola che si trova appunto sul cofanetto dello stadio di potenza e che serve appunto a manovrare un potenziometro, partitore di tensione in entrata del primo stadio.

Quando a caratteristiche dell'insieme, oltre a quelle che già sono state segnalate, dirò che la sua sensibilità è sufficiente per la ricezione delle stazioni locali senza alcuna antenna e senza collegamenti di terra, la sua selettività, grazie al circuito a reazione che viene utilizzato e tale da permettere la separazione delle stazioni locali in qualsiasi situazioni, a meno, naturalmente che il complesso non venga usato ad una distanza minima da una stazione locale, nel quale caso sarà ben difficile eliminare l'interferenza di questa per captare le altre locali. Di notte se viene orientata e specialmente poi, se munita di una antennina a stilo di non più di mezzo metro, al lato superiore della bobinetta l'antennina in ferrite è in grado di permettere la ricezione di qualche stazione straniera, di buona potenza, quale Montecarlo, ecc. La potenza di uscita dell'apparecchio come personal è più che sufficiente per azionare il minuscolo auricolare il cui uso è previsto, ed anzi, assai spesso appare necessario ridurre alquanto il volume del complesso; per evitare che il livello sonoro emesso dall'auricolare abbia un effetto spiacevole.

Quando invece il complesso viene usato con la sezione di potenza, il livello della bassa frequenza aumenta notevolmente e diviene in

grado di azionare l'altoparlante sensibile per transistor. La potenza di uscita disponibile è di 0,2 watt, a sei transistor, con controfase finale, nonostante il costo di tali apparecchi supereterodina sia quasi doppio di quello del materiale occorrente per la costruzione del presente apparecchio.

Prima di descrivere la costruzione del complesso desidero segnalare qualche altra delle diverse particolarità dell'apparecchio. Per prima cosa, farò notare che per quanto sulla antennina in ferrite siano presenti i necessari avvolgimenti di sintonia e di reazione, tuttavia le dimensioni di questo componente sono state contenute al massimo allo scopo di permettere la installazione di esso, nella piccola scatola del personal, dove necessariamente lo spazio disponibile non è davvero eccessivo. Chi comunque sarà disposto ad adottare una realizzazione meno compatta di quella prevista potrà usare un nucleo di ferrite dello stesso diametro prescritto, ma di lunghezza maggiore: avrà come primo risultato, quello di una sensibilità assai maggiore del complessino.

Elenco parti del Ricevitore "Personal,,

C1	-	Condensatore variabile miniatura, non del tipo per galena, da 365 pF
C2, C5	-	Condensatore fisso a carta minime dimensioni, da 10.000 pF GBC B/222
C3	-	Condensatore miniatura, mica, da 500 pF GBC B/84
C4	-	Condensatore miniatura elettrolitico, da 25 mF, vl. GBC B/362
C6, C7	-	Condensatori miniatura elettrolitici da 6 mF, 3 vl. GBC B/401
L1	-	50 spire di filo smaltato e coperto seta, da mm. 0,25 avvolte su un cilindretto di ferrite da 6 mm. lungo mm. 60 o 65, avvolgimento di sintonia
L2	-	6 spire di filo smaltato e coperto seta da mm. 0,6 avvolte sullo stesso supporto a fianco di L1 e nello stesso senso
L3	-	Bobinetta a nido di ape ricavata da un vecchio trasformatore di MF, miniatura; può essere usato indifferentemente il primario o il secondario del trasformatore.
R1	-	Resistenza da ½ watt, 100.000 ohm
R2	-	Resistenza da ½ watt, 15.000 ohm
R3	-	Resistenza da ½ watt, 5600 ohm
R4	-	Potenziometro miniatura da 25.000 ohm, con interruttore, per controllo reazione e volume, interruttore per accensione apparecchio
R5, R6	-	Resistenza da 22.000 ohm, da ½ watt
S1	-	Interruttore generale unipolare, vedi R4
TR1	-	Transistor rivelatore in reazione, a R.F., Raytheon tipo CK768
TR2 TR3	-	Transistor preamplificatori di bassa frequenza Raytheon tipo CK722
B1	-	Piletta alimentazione, a stilo o miniatura, da 1,5 volt
e inoltre	:	Scatoletta plastica per contenere l'apparecchio, manopole per variabile sintonia e per potenziometro, auricolare magnetico personal, 1000 ohm, almeno, GBC P/280 o simile, cilindretto ferrite da 6 mm. x 60, filo per avvolgimenti, filo per collegamenti, pannellino plastica sottile, per lo chassis.

Elenco parti della sezione di potenza

R7	-	Potenziometro controllo volume, 5.000, miniatura con interruttore generale
R8	-	Resistenza da 39 Kohm, ½ watt
R9	-	Resistenza 6.800 ohm, ½ watt
R10	-	Resistenza da 240 ohm, ½ watt
R11	-	Resistenza da 1 ohm, ½ watt
R12	-	Resistenza da 560 ohm, ½ watt
C8	-	Condensatore elettrolitico, 20 mF, 12 Vl. GBC B/439
S2	-	Interruttore unipolare a levetta, sul potenziometro R7
B2	-	Batteria a torcetta da 3 volt
Altop	-	Altoparlante magnetodinamico speciale per transistor Isophon o Radioconi cono 60 mm. P 241 o P/242
TR4	-	Transistor RCA tipo 2N109
TR5	-	Transistor potenza CBS tipo 2N256
ed inoltre	:	Filo per collegamenti interni e per collegamento « personal » alla unità di potenza; scatola di plastica antiurto, dimensioni mm. 75 x 50 x 150, misure queste non obbligatorie. Può anche usarsi un mobiletto di legno purché a coperchio facilmente apribile.

Dunque, il personal ha nel primo suo stadio un transistor di tipo adatto per radio frequenza di polarità PNP: si tratta del transistor CK768 della Raytheon, per quanto in sede di sperimentazione è stato usato in luogo di tale transistor, nelle identiche condizioni, un OC45, con risultati analoghi. Nel primo stadio è stato sfruttato lo effetto della reazione a radiofrequenza, allo scopo di ottenere dallo stadio stesso il massimo di sensibilità e di selettività di cui esso fosse capace. A tale stadio ne seguono due di amplificazione in audiofrequenza, che ampliano il segnale prelevato dal circuito di collettore del primo transistor. Detti due stadi non presentano delle particolarità vere e proprie e sono del tipo ad emettitore comune, con accoppiamenti a resistenza capacità. Sul circuito di collettore del secondo amplificatore, si ha il segnale sufficientemente amplificato e già in grado di azionare l'auricolare; in luogo di questo più può venire connesso lo stadio di entrata della sezione di potenza dell'apparecchio, tramite un cavetto bipolare. La sezione di potenza è notevole per il fatto che sia alla entrata che alla uscita del primo e del secondo stadio che la compongono, non si nota alcun trasformatore: particolarmente da notare poi è lo stadio finale il quale sia in entrata che in uscita presenta dei collegamenti diretti. Il pilotaggio del transistor di potenza viene effettuato dal 2N109 che per la particolare disposizione nella quale è usato, presenta in uscita una impedenza assai inferiore a quella normale che è di circa 2000 ohm e che in questo caso è di poche decine di ohm: questa bassa impedenza bene si combina con quella di entrata del transistor di potenza. Questo poi, alla sua uscita è collegato direttamente alla bobina mobile dell'altoparlante, da 4,6 ohm, anche se questo sia un apparente controsen-

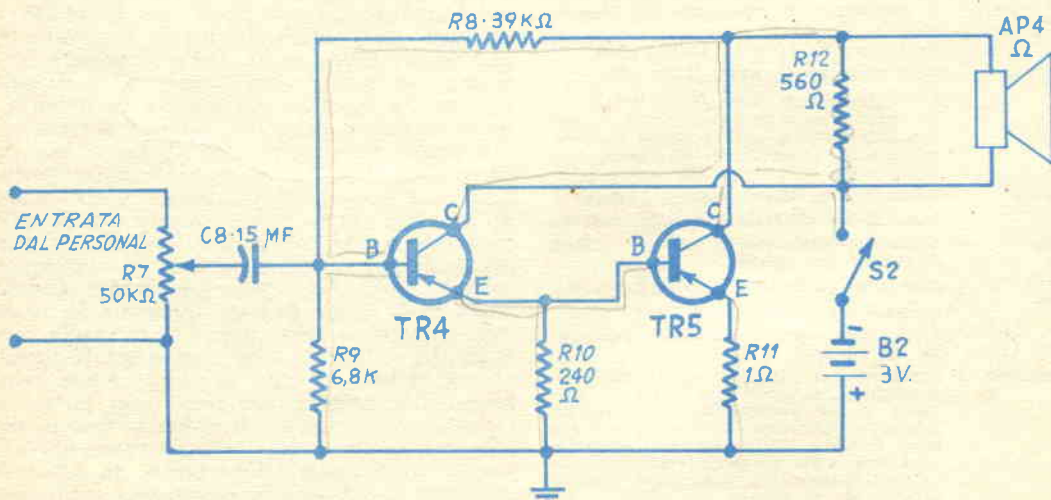
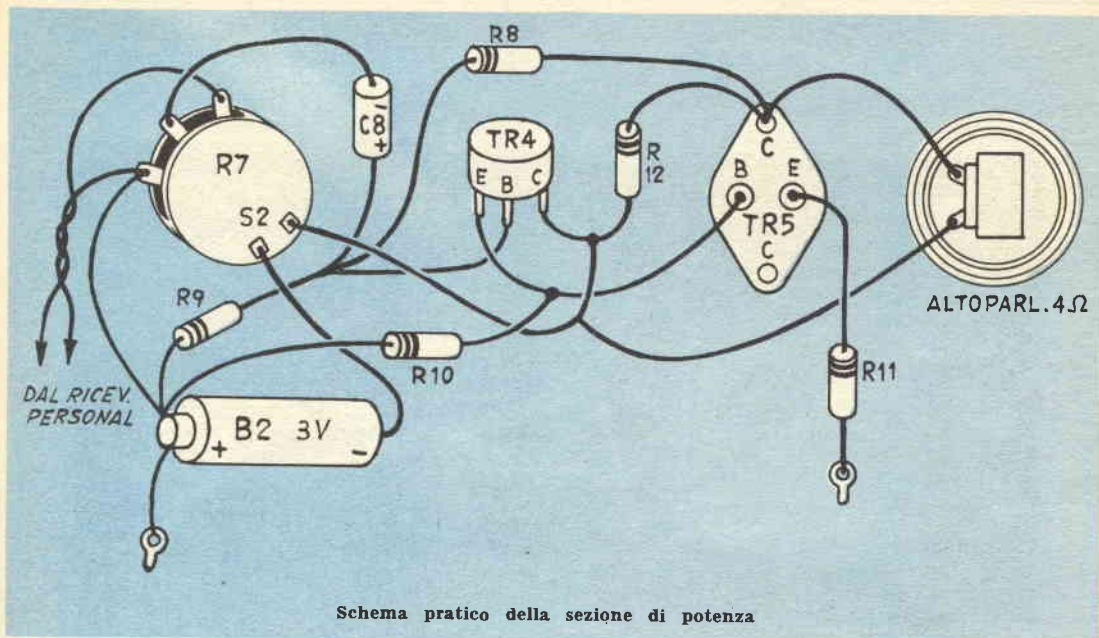
so, l'eliminazione dei trasformatori, anzi ha permesso di allargare notevolmente il campo delle frequenze rese dall'amplificatore, specialmente nei bassi, e questo è andato a vantaggio della qualità della riproduzione sonora in altoparlante.

Il prototipo del presente apparecchio, nelle sue due parti è illustrato in copertina, oltre che nelle foto allegate: come si può notare, la sezione «personal» è stata realizzata in una scatoletta di polistirolo delle dimensioni di cm. 2 x 7,7 x 7,5, in essa, lo spazio si è dimostrato più che sufficiente a contenere l'intero apparecchio, con le sue pilette di alimentazione. Le due manopole che sono visibili all'esterno sono rispettivamente, a destra, quella del controllo di reazione e dell'interruttore generale, quella a sinistra, invece è quella per la manovra del condensatorino variabile di sintonia. Nelle sezioni di potenza invece la manopola è unica e serve a fare scattare l'interruttore generale ed a manovrare il controllo del volume.

Le condizioni di lavoro del transistor non sono molte spinte e pertanto tale organo si scalda e non richiede quindi di essere piazzato sulla placca metallica per la dissipazione del calore. Per questo detto transistor può essere installato sul pannellino interno della sezione, di plastica.

Le dimensioni della scatola destinata a contenere questa sezione sono ovviamente tali da permetterle di contenere anche il ricevitorino personal ed in uno scompartimento, l'auricolare miniatura, momentaneamente inutilizzato del personal stesso. Per il prototipo è stato usato come scatola una di quelle che sono fornite da una grande casa di macchine per cucire e che sono delle dimensioni adattissime, tali scatole costano anche poco (200 lire), a tutto vantaggio della economia nella spesa di costruzione. Dette scatole sono però di polistirolo sia pure di ottima qualità e questo può rappresentare per qualche lettore una condizione sfavorevole, tenendo conto che il polistirolo è un materiale plastico piuttosto fragile e soggetto ad incrinarsi. Tali lettori potranno comunque trovare in commercio altre scatole di dimensioni analoghe, anche se non identiche a quelle indicate nell'elenco parti e costituite di materia plastica più resistente all'urto, quale il plexiglass; ovviamente però tali scatole costeranno delle cifre alquanto più alte.

La parte che nella foto di copertina appare come quella frontale dell'apparecchio è in effetti il fondo della scatola, nel quale è stata praticata una apertura per il passaggio delle vibrazioni acustiche dell'altoparlante. Su tale apertura è stato teso un rettangolino di stoffa e su questo è stata applicata una griglietta di plastica, di quelle usatissime per coprire fori di areazione e fori per altoparlanti, in apparecchi radio ad in televisori. La porzione alla estrema destra, del fondo, è stata però lasciata unita alla scatola ed in questa porzione, in basso è stato praticato il foro per l'alberino del controllo di volume. Il coperchio della scatola di plastica, poi è stato tagliato in due parti, di diversa lunghezza, che poi sono state unite insieme per mezzo di una cerniera costituita da due pezzi di nastro robusto incollati alla faccia interna del coperchio con lo speciale adesivo per polistirolo, che viene venduto nei negozi di giocattoli dove si vendono le scatole di montaggio di modellini di aerei. La parte più grande del coperchio è semifissa sulla scatola e viene aperta solamente quando occorra apportare qualche riparazione alla sezione di potenza oppure per il cambio della batteria di alimentazione della sezione stessa, mentre la parte più piccola del coperchio è apribile facilmente ed attraverso essa, l'apparecchietto personal può es-

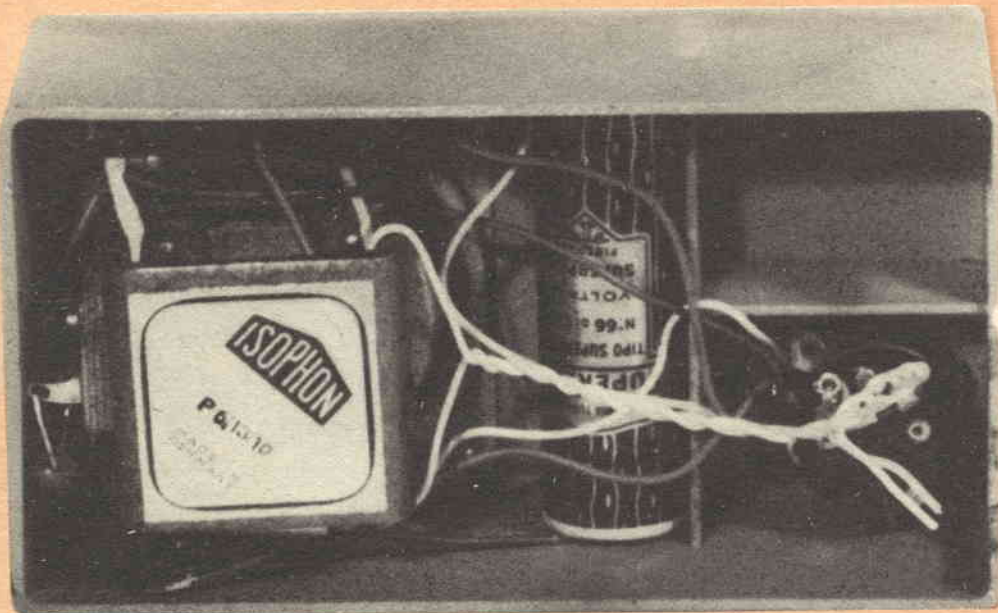
Schema elettrico della sezione di potenza

Schema pratico della sezione di potenza

sere introdotto nella sezione di potenza o può esserne estratto. Nel prototipo, inoltre, sono state fatte nella scatola della sezione di potenza due piccole aperture in corrispondenza dei punti in cui all'interno della scatola si venivano a trovare le manopole della sintonia e della reazione del personal, dando così modo di manovrare le manopole stesse, anche dell'esterno della sezione di potenza.

Coloro che comunque non desiderino questa piccola complicazione potranno evitare di praticare i due fori ed in questo caso per cambiare stazione e per regolare la reazione non avranno che da sollevare momentaneamente il coperchio che copre la sezione personal, manovrare questo, direttamente e quindi richiudere il coperchio.

La disposizione delle parti, sia nella sezione del personal che in quella di potenza è facilmente rilevabile dalle foto ed i collegamenti sono chiaramente indicati nello schema elettrico ed in quello pratico. Del resto non esiste alcuna difficoltà vera e propria per il montaggio; consiglio comunque di ripassare con attenzione tutti i collegamenti prima di inserire nelle due sezioni le pilette di alimentazione; per quello che riguarda la sezione di potenza raccomando ai costruttori di collegare al circuito di uscita del transistor finale, la resistenza R6, ancora prima di collegare l'altoparlante, tale resistenza infatti serve da protezione per il transistor qualora accada che per qualsiasi incidente, uno dei due conduttori diretti all'altoparlante si interrompano.

La sezione a radiofrequenza compresa nel «personal» è pure di semplice attuazione: in essa, il secondo ed il terzo stadio a transistor sono addirittura elementari ma non per questo si deve evitare di controllarli, specialmente per qualche errore nei collegamenti, in vista di una possibile confusione del terminale di emettitore e di quello di collettore dei transistors. Il primo stadio per quanto all'apparenza complicato non comporta delle vere e proprie difficoltà; anche quì è necessaria una esattezza dei collegamenti e soprattutto, una certa attenzione nella costruzione dell'elemento più importante che vi si trova, ossia la antennina in ferrite.

Questa deve essere come si è detto, della sezione di mm. 6 e della lunghezza di mm. 60 circa (70 se possibile). Gli avvolgimenti che vi si trovano sono due, quello di sintonia e di captazione e quello di reazione, collegato al circuito di collettore del transistor. La bobina di sintonia, quella cioè che si trova in parallelo con il condensatore variabile di accordo C1, consiste di 50 spire avvolte senza spaziatura, di filo smaltato e con copertura di seta, della sezione di mm. 0,7. Le bobina di reazione invece, riconoscibile con L2, consta di sei spire dello stesso filo affiancata alla prima, distante da essa, 4 mm. circa. Inutile che raccomandi che le due bobine vanno avvolte entrambe sullo stesso senso, altrimenti non sarà possibile ottenere l'effetto della reazione positiva. La impedenza di alta frequenza, RFC1, che serve per impedire alla radiofrequenza di prendere la via del circuito di alimentazione dissipandosi, è costituita da una bobinetta a nido di ape ricuperata dal primario di un trasformatore di media frequenza senza nucleo in ferrite. Chi lo preferisca, potrà però usare, in luogo di tale avvolgimento una vera e propria impedenza quale la 558 o la 559, della Geloso.

La sezione di potenza, a due transistors. I transistors stessi ed altri componenti del circuito, per economia di spazio sono stati introdotti una volta collegati, nello stadio che esiste all'interno del mantello magnetico dell'altoparlante. Lo scompartimento che si può vedere in alto a destra, al di sopra del potenziometro, serve a contenere l'auricolare del personal quando l'ascolto viene effettuato in altoparlante. Si osservi anche la piletta da 3 volte ed il cavetto a treccia bipolare che serve, per il collegamento della sezione di potenza al ricevitore personal.

Se i collegamenti elettrici saranno stati eseguiti con esattezza e se anche le altre condizioni costruttive saranno state rispettate, l'apparecchio funzionerà immediatamente, nelle sue due sezioni. Nel caso di una mancanza di funzionamento sarà facile rilevare dove sia la sede dell'inconveniente, se nella prima o nella seconda sezione. Per l'uso la reazione si controlla con lo stesso criterio con cui la regola nel caso di apparecchi a valvole. Quando non interessa l'ascolto, si ricordi di fare scattare in posizione di «spento» gli interruttori di entrambe le sezioni, altrimenti la corrente verrebbe erogata in continuità e dopo qualche tempo le batterie si esaurirebbero. Quando si usa l'apparecchio nella sola sezione personal, si ricordi di spegnere la sezione di potenza, prima di riporla.

RICEVITORE A TRANSISTORS
A DUE GAMME D'ONDA

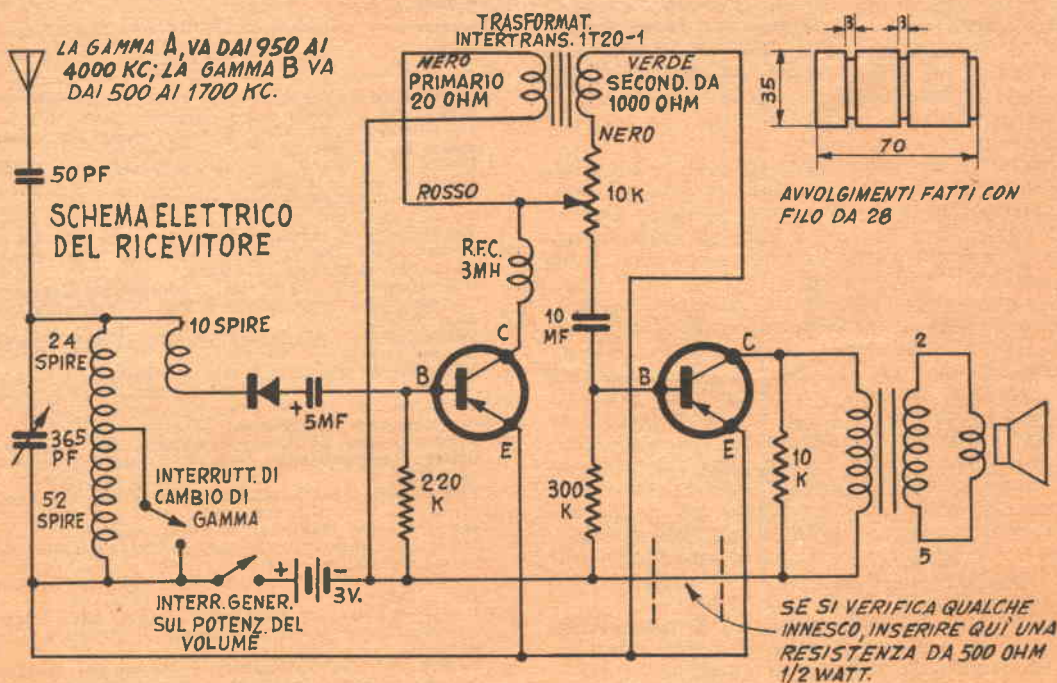
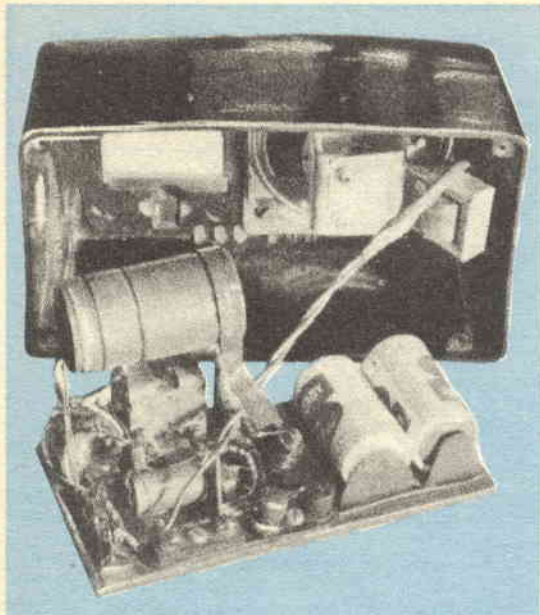
Questo ricevitore differisce dagli altri sinora presentati per il fatto di permettere l'ascolto non solo sulla gamma delle onde medie ma anche su quella delle medio-corte, sino ad una frequenza massima di 4000 chilocicli, pari alla lunghezza di onda di circa 70 metri. Il particolare interessante di questo progetto sta nella bobina di sintonia che è stata studiata in modo che il passaggio da una gamma di onda all'altra sia possibile senza sostituzioni della bobina stessa e senza l'uso di commutatori più o meno complicati; per il passagio da una gamma all'altra, quello che occorre si riduce al fare scattare un interruttore unipolare a levetta.

Il circuito delle bobine è stato infatti studiato in modo che quando interessa ricevere la gamma a frequenza più alta, una porzione dell'avvolgimento risulti cortocircuitata.

Quando a sensibilità dell'apparecchio, diremo che ovviamente, essendo in questo caso assente l'effetto di reazione e data la mancanza di circuito super, tutta la sensibilità dipende dall'organo di captazione che viene usato in congiunzione con l'apparecchio stesso. Per dare una idea delle possibilità, comunque diremo che nella gamma delle medio-corte sono state ricevute moltissime stazioni dalla distanza di 1800 e più chilometri, con una potenzialità sonora in grado di azionare un piccolo sensibile altoparlante attraverso un adeguato trasformatore di uscita.

L'apparecchio, come è visibile nella foto, è stato costruito su di un pannello di masonite duro dello spessore di mm. 10, risulta assai economico di costruzione ed ancora più economico si dimostra in fatto di costo di esercizio, si consideri ad esempio che per la sua alimentazione occorre una tensione di 3 volt, la quale se ricavata da due elementi di torcia da 1,5 volt, collegati in serie, assicura una autonomia di ben 1000 ore, di funzionamento continuo.

La selettività dell'apparecchio, non è ovviamente tanto spinta come quella di un ricevitore simile, fondato sulla reazione oppure su di un circuito supereterodina, ad ogni modo è stata contenuta entro limiti accettabilissimi dalla particolare costituzione della bobina che risulta di un fattore di merito soddisfacente.

L'antenna che è stata usata per il prototipo e che si è dimostrata di soddisfacenti prestazioni, è una antenna esterna, installata sul tetto di una abitazione e lunga, nel suo tratto

orizzontale, 8 metri; la discesa è stata realizzata con trecciuola dello stesso tipo di quella usata per l'antenna, ed è stata collegata ad una estremità di questa ultima; in parte, quindi anche la discesa si è comportata essa pure come organo di captazione formando con il tratto orizzontale della antenna vera e propria una antenna del tipo ad « L » capovolta.

E' stato anche fatto uso di una buona presa di terra consistente nel collegamento del terminale inferiore della bobina, alla conduttura di piombo dell'impianto idrico casalingo.

I lettori che intenderanno attuare questo ricevitore sono pregati di rispettare tutte le indicazioni del circuito e di evitare qualsiasi sostituzione dei materiali prescritti.

La parte più importante dell'intero circuito, poi è senz'altro la bobina speciale, che va realizzata esattamente secondo i dettagli forniti nel particolare in alto a sinistra nella figura che comprende anche lo schema elettrico. Detta bobina che va costruita con del filo a doppia copertura di cotone, del diametro di mm. 0,3 consiste di un primario accordato, in quanto sit rova i nparallelo con il condensatore variabile di sintonia. Tale primario è collegato da un capo alla antenna e dall'altro, alla presa di terra e rappresenta quindi anche il circuito di entrata. L'interruttore che serve per il cambio di gamma, in effetti, non fa altro che mettere in cortocircuito la porzione di avvolgimento composta di 52 spire, lasciando così, in parallelo al condensatore di sintonia il solo avvolgimento da 24 spire che è quello che forma con il condensatore stesso, il circuito oscillante per le mediocorte.

La bobina dispone anche di un secondario, aperiodico, che serve solamente per adattare la impedenza del circuito di sintonia, con quella di entrata del primo stadio di amplificazione di audiofrequenza, attraverso il diodo rivelatore.

E' importante che le tre porzioni della bobina si vengano a trovare tutte nella posizione reciproca che è indicata dal dettaglio apposito, come occorre anche che tra una e l'altra, si trovi la spaziatura indicata. Tutte e tre le bobine poi debbono essere realizzate con spire affiancate ed avvolte tutte per lo stesso senso; in un solo strato.

Qualora si desideri poi ottenere dall'apparecchio una maggiore selettività si realizzerà la bobina su di un tubo di cartone di 25 mm. invece che di 35 ed in questo caso si dovrà fare uso di filo da mm. 0,25 adottando lo stesso numero di spire e gli stessi dettagli costruttivi prescritti per la bobina nella sua versione con diametro da 35 mm.

Come è stato segnalato la parte più interessante dell'intero circuito è rappresentata dallo stadio finale di entrata e di accordo. A detta porzione segue uno stadio rivelatore servito da un elemento a caratteristica non lineare della conduttività, ossia da un diodo fisso al germanio. A valle di questo, si ha il segnale reso pulsante ma unidirezionale.

Seguono i due stadi di amplificazione a bassa frequenza, collegati tra di loro attraverso un trasformatore intertransistoriale. E' presente anche un mezzo per il controllo del volume di uscita, costituito da un potenziometro che fa da partitore di tensione sul secondario del trasformatore di accoppiamento. L'altoparlante è pilotato dall'ultimo transistor, attraverso un trasformatore di uscita di tipo adatto, ossia U-3, qualora sia usato un altoparlante miniatura Radioconi.

Elenco parti

1 - Induttanza di sintonia con presa intermedia, vedere testo e figure per i dettagli costruttivi
1 - Condensatore variabile in aria, miniatura o normale, da 365 pF
1 - Diodo al germanio per uso generale, tipo 1N34A, o simile, anche Philips
1 - Transistor Raytheon tipo CK 722
1 - Transistor 2N138, o 2N109
1 - Trasformatore intertransistoriale, tipo IT 20/1
1 - Controllo di volume, potenziometro non lineare, da 10.000 ohm, con interrutt.
1 - Impedenza R.F. da 3 mH, modello 557, Geloso
1 - Condensatore elettrolitico 5 mF, 50 volt, modello 4006 Geloso
1 - Condensatore elettrolitico 10 mF, 25 volt, modello 4004 Geloso
2 - Elementi di pila da 1,5 volt, a torcetta
1 - Resistenza da 300.000 ohm. ½ watt
1 - Resistenza da 220.000 ohm, ½ watt
1 - Resistenza da 10.000 ohm, ½ watt
1 - Trasformatore di uscita per transistor tipo U/3, oppure trasformatore normale di uscita per valvola 50L6
1 - Altoparlante magnetodinamico sensibile per transistor, da 60 a 100 mm.
1 - Manopola per alberino controllo volume
1 - Manopola graduata per condesatore variabile, con eventuale indice
1 - Basetta compensato, da 6 mm., dimensioni, mm. 100 x 200
1 - Piccolo mobile per apparecchio radio, od eventuale cassetta in plastica o legno, di dimensioni adeguate.
ed inoltre: Filo per collegamenti, stagno per saldature, viti a legno, pagliette di massa, lamierino ottone per montatura batteria.

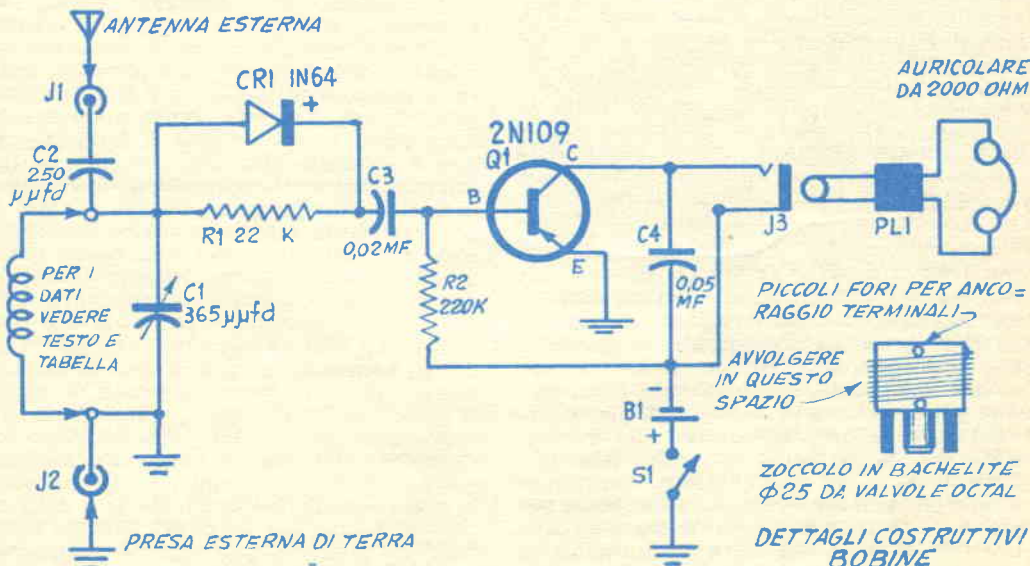
Ricevitore a Transistor per onde
MEDIE - CORTE - ULTRACORTE

La disponibilità di un ricevitore che permetta l'ascolto di emissioni modulate nella gamma delle medie, delle corte, delle cortissime e perfino, delle ultracorte, sino ai due metri è senz'altro desiderabile, anche per il fatto che un tale ricevitore può essere usato per ascoltare qualche stazione vicina, che emetta programmi a modulazione di frequenza e perfino, in condizioni favorevoli, per la ricezione dell'audio della TV, in quelle città in cui vi sia il trasmettitore locale. Oltre a queste stazioni ed a quelle intuibili, delle onde medie, si possono ricevere anche le emissioni di molti ponti radio, tra enti privati e tra enti statali, e perfino, molte emissioni della polizia, della marina, dell'aeronautica, ecc.

Il segreto della enorme ampiezza della gamma ricevibile da questo ricevitore è nella bobina che è intercambiabile, in modo che caso a caso possa essere inserita quella, della serie, che sia più adatta alla frequenza che interessa captare. Il supporto di ciascuna delle bobine è rappresentato da uno zoccolo ricuperato da una vecchia valvola octal fuori uso, nulla comunque impedirà che le bobine siano realizzate su spezzoni di tubo di cartone bachelizzato di diametro uguale a quello indicato a fianco dei dati di avvolgimento di ciascuna delle bobine. Alla alimentazione del complesso provvede un solo elemento di pila da 1,5 volt; due elementi collegati in serie daranno luogo ad una sensibilità e ad una potenza di uscita maggiore, senza richiedere alcuna modifica al circuito.

Il diodo previsto è un 1N64, ma in luogo di esso, sia pure con una lieve diminuzione di efficienza, può essere usato il 1N34A, di reperibilità forse più facile.

Come cuffia conviene usarne una che abbia una impedenza di almeno 2000 ohm, per offrire al collettore del transistor il necessario carico. L'apparecchio richiede una presa di terra ed una antenna che specialmente per la ricezione delle onde più corte sarà bene che sia molto elevata dal suolo, anche se corta (si potrà ad esempio adottare una antenna verticale di mezza lunghezza di onda, almeno per ricevere la gamma compresa tra i 20 ed i 145 megacicli ossia per lunghezze di onda tra i 15 ed i 2 metri). Per il funzionamento del ricevitore non occorre alcuna messa a punto; solamente è necessaria una regolazione, una volta tanto, del condensatore di antenna C2, per adattare appunto le caratteristiche del ricevitore a quelle della antenna che viene usata. C1, serve per la sintonia e deve essere del tipo ad aria; sarà bene che sia manovrato attraverso una demoltiplica assai forte, onde rendere più agevole la sintonizzazione, specie nelle gamme più elevate. C2, invece può essere un compensatore a mica, purché di buona qualità (non un condensatore per galena), e può essere manovrato senza demoltiplica. Infine, la costruzione può essere resa ancora più semplice, evitando l'impiego dell'interruttore; l'apparecchio potrà in-

fatti essere reso inattivo disinserendo le cuffie; anche se la pila rimarrà inserita nel circuito la corrente di perdita attraverso la resistenza di base del transistor sarà talmente bassa che non si verificherà un consumo della batteria. Qualora si farà uso di bobine avvolte su zoccoli octal come è stato prescritto si fisserà sul pannello dell'apparecchio un portavalvola del tipo octal entro il quale andranno inserite volta a volta le bobine che interesserà usare.

Elenco parti

L1	- Vedere testo e tabella apposita, per i dati di avvolgimento
C1	- Variabile, preferibilmente ad aria, da 365 pF
C2	- Condensatore mica, possibilmente semivariabile, da 250 pF
CR1	- Diodo al germanio rivelatore, tipo 1N64 oppure 1N34A
R1	- Resistenza da 22.000 ohm, ½ watt
C3	- Condensatore carta, da 20.000 pF
R2	- Resistenza da 220.000 ohm, ½ watt
C4	- Condensatore da 50.000 pF, a carta
Q1	- Transistor RCA, tipo 2N109
B1	- Piletta di alimentazione da 3 volt, anche miniatura.
J1, J2, J3	- Prese per antenna ,terra e cuffie; sostituibili con semplici boccole e con le rispettive banane.
S1	- Interruttore generale, unipolare ad uno scatto, a levetta.
CU	- Cuffia elettromagnetica di buona qualità, da 2000 ohm.
ed inoltre	: Pannellino, preferibilmente di plexiglas. Filo per collegamenti, stagno, zoccolo per transistor.

Dati per avvolgimento bobine

Per la gamma dai 550 ai 980 Kc - 70 spire di filo smaltato da 0.25 mm. su supporto isolante di mm. 35; spire strette

Per la gamma dai 980 ai 1650 Kc. - 40 spire filo smalt. da 0,25, su supporto isolante di mm 30, spire strette

Per la gamma dai 1650 ai 4000 Kc. - 21 spire filo smaltato da 0.25 mm. su supporto da mm. 30; spire strette

Per la gamma dai 4 ai 9 megacicli _ 13 spire filo smaltato da 0,25 mm. su supporto da mm. 30; spire strette

Per la gamma dai 9 ai 20 megacicli - 9 spire filo smalt. da 0,25 mm. su supporto da mm. 30; spire leggermente spaziate

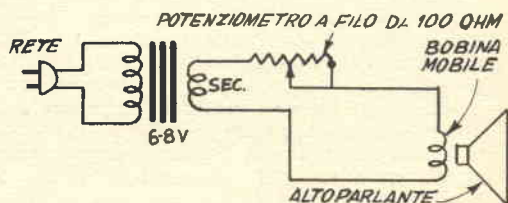
Per la gamma dai 20 ai 70 megacicli - 4 spire filo smalt. da 1,3 mm. spaziate su supporto da mm. 20

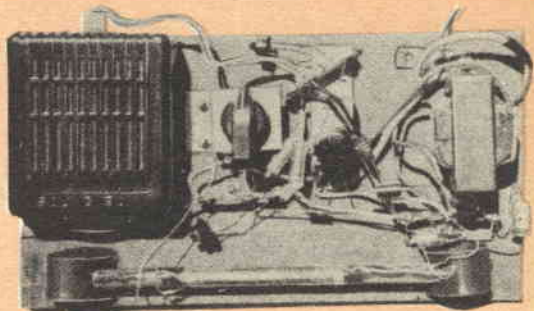
Per la gamma dai 70 ai 145 megacicli - 1 spira di filo smalt. da mm. 1,3, in aria, diam. mm. 20.

Rodaggio di un altoparlante per HI-FI

Spesso accade di avere a disposizione un buon altoparlante magnetodinamico di dimensioni medie, che interessi usare in un mobile bass-refiex o simile, per realizzare un complesso ad alta fedeltà, da solo, oppure in unione con un altoparlante più piccolo, destinato alla resa dei toni alti.

Assai spesso, in questo caso l'altoparlante di dimensioni medie ,pur dimostrandosi eccellente sotto tutti gli altri punti di vista, lascia un poco a desiderare in fatto di resa sui toni più bassi. In questa situazione può essere consigliabile fare subire al cono dell'altoparlante stesso un trattamento che lo metta in condizioni di rispondere e di rendere meglio i bassi: un trattamento di questo genere sarà di facile attuazione e con una spesa minima, e non comporterà alcun pericolo di danno per l'altoparlante stesso: esso si basa sull'ammorbidire il bordo esterno del cono stesso, là dove esso risulta ancorato al cestello.

Per mettere in atto questo trattamento occorre solamente un trasformatore da campanelli che abbia sul secondario una presa in grado di erogare una tensione di 7 od 8 volt. Nel caso del trasformatore di alimentazione, la sua potenza dovrà essere di una quarantina di watt almeno, mentre nel caso del trasformatore da campanelli sarà sufficiente uno della potenza di 10 watt. Oltre al trasformatore occorre anche un reostato a filo, della potenza di 10 watt, e della resistenza, tra i suoi estremi di 100 ohm che serva da limitatore di corrente.

Si eseguano le connessioni indicate nello schemino elettrico e si disponga il complesso in un ambiente in cui il forte ronzìo che si verificherà quando verrà data corrente, non arrechi troppo disturbo, si ruoti il potenziometro in modo che il cursore venga a trovarsi tutto dalla parte in cui si trova il terminale a cui esso è collegato elettricamente dal ponticello esterno, indi si dia corrente. Immediatamente il cono dell'altoparlante si dovrà mettere a vibrare piuttosto energicamente; si lasceranno le cose in questo stato per una buona oretta e quindi si ruoti il cursore del potenziometro per diminuire gradatamente la resistenza inserita nel circuito: si noterà ogni volta che il cono prenderà a vibrare con sempre maggiore energia ed ampiezza. Si lascerà ogni volta, il cono vibrare per una mezz'ora prima di ritoccare la manopola del reostato; gradualmente la manopola sarà poi portata verso l'estremo corrispondente alla minima resistenza inserita dal potenziometro nel circuito, ed in questo caso la vibrazione dell'altoparlante sarà della massima ampiezza. Lo si lascerà vibrare così per almeno dieci ore, dopo di che l'altoparlante potrà considerarsi «rodato».

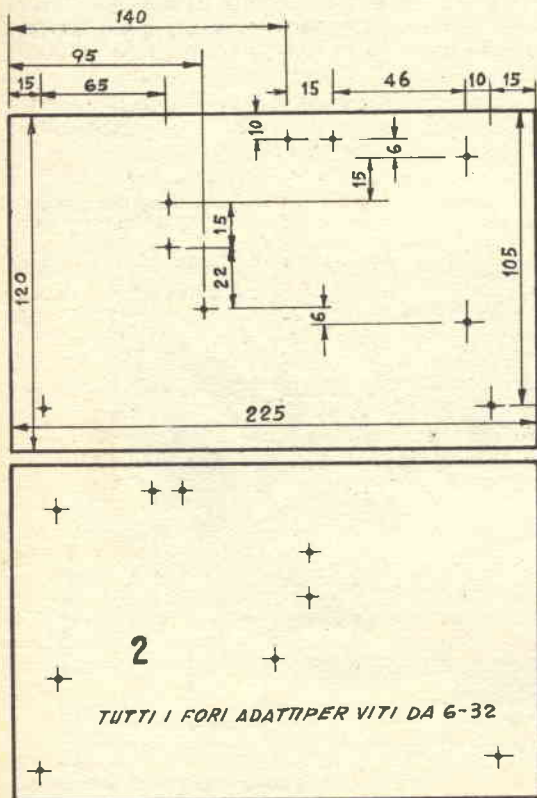
RICEVITORE *con alimentazione in* ALTERNATA

L'intero apparecchietto si può realizzare su di un pannellino di bachelite o di masonite dura, dello spessore di 3 mm. e delle dimensioni di cm. 12 x 22,5 circa.

Su di un pannello di queste dimensioni l'intero montaggio può essere eseguito senza alcuna difficoltà. Una volta poi che i lettori abbiano conseguito la necessaria esperienza potranno provarsi a realizzare lo stesso circuito, su di un pannellino più piccolo, accostando ulteriormente le parti. dovranno poi provvedere ad un terzo montaggio su di un supporto ancora più piccolo; ed ogni volta potranno acquistare ulteriore capacità in fatto di montaggi a transistor cosicché si troveranno in possesso di quella esperienza indispensabile per montaggi più impegnativi.

L'apparecchietto che si costruisce con il presente progetto è uno di quelli cosiddetti a « colpo sicuro » ed infatti sarà ben difficile che una volta che i collegamenti siano stati eseguiti alla perfezione, l'apparecchio si rifiuti di funzionare.

Il circuito richiede poca descrizione in quanto, almeno nella sua parte a radiofrequenza non si allontana di molto dallo schema convenzionale a diodo fisso e con successiva amplificazione di bassa frequenza a due stadi. La parte più importante dell'apparecchio, semmai sta nella sezione alimentatrice, prevista per dispensare i costruttori dall'uso di una piletta di alimentazione dato che si prevede che l'apparecchio sia usato in sede e non come vero e proprio portatile autonomo.

La sezione alimentatrice consiste di un trasformatore riduttore con primario universale. E' previsto l'impiego di un trasformatore che oltre ad essere di costo più che accessibile presenta anche delle dimensioni assai ridotte. Tale trasformatore (in origine autotrasformatore), dispone di un secondario separato, a 6,3 volt, che in origine serve per l'accensione della lampadinetta spia od anche delle valvole di un apparecchio di piccole dimensioni: è appunto tale secondario, che viene usato ed infatti, la citata tensione viene prelevata e raddrizzata da un semplice diodo al germanio, e quindi livellata ed impiegata per l'alimentazione del ricevitore. Coloro che si trovino in difficoltà di approvvigionarsi del trasformatore del tipo citato, potranno usare in sua vece, un trasformatore da campanelli della potenza di anche solo 5 watt, che abbia un secondario in grado di erogare una tensione di 7 od 8 volt. Una differenza di 1 od 1,5 volt, infatti nella alimentazione dell'apparecchietto, non comporterà alcun inconveniente ed anzi, una tensione leggermente maggiore consentirà dei risultati migliori, della parte dell'apparecchio.

Per facilitare i lettori meno pratici, illu-

PARTICOLARE DEL PANNELLO DI BASE IN PLASTICA, LEGNO O COMPENSATO O MASONITE

striamo in una serie di paragrafi, la sequenza delle operazioni da eseguire per il montaggio, siamo certi che questo sistema faciliterà grandemente anche coloro che non abbiano mai eseguito, prima di ora alcun montaggio di radio, nemmeno quello di un semplice apparecchio a diodo.

1) Tagliare e forare il pannello di bachelite o masonite secondo le indicazioni fornite nella fig. 2.

2) Montare sulle rispettive staffette il condensatore di sintonia C1 ed il controllo di volume, ossia R1.

3) Saldare uno dei conduttori provenienti dalla spina di collegamento dell'apparecchio alla rete elettrica dell'impianto, ad uno dei terminali del primario del trasformatore di alimentazione. Nel caso che si tratti di un trasformatore con primario universale, si colleghi al conduttore, il terminale corrispondente alla presa, sul trasformatore adatta per la tensione di rete presente nell'impianto domestico. L'altro terminale del trasformatore ossia quello corrispondente allo zero del primario, va collegato ad un capo dell'interruttore generale e l'altro terminale di questo ultimo, va connesso all'altro conduttore del cavetto terminante con la spina per l'inserzione dell'apparecchio sull'impianto. L'interruttore generale, SW, si trova nella parte posteriore del potenziometro R1. Nella esecuzione di tutti i collegamenti facenti capo a dei componenti delicati, quali condensatori, resistenze ed ancora più, ai diodi ed ai transistor, va posta la mas-

Elenco parti

C 1	-	Condensatore variabile miniatura da 365 pF
C2 e C3	-	Condensatori da 15 mF, micro elettrolitici, a 6 volt
C4, C5	-	Condensatore da 40 mF 6 volt 1.
R1	-	Potenziometro con interruttore, da 50.000 ohm
R2	-	Resistenza da 1/2 watt, 270 Kohm.
R3, R5	-	Resistenza da ½ watt, 1000 ohm
R4	-	Resistenza da ½ watt, 150 Kohm.
L1	-	Antennina in ferrite, con nucleo piuttosto lungo.
TR1	-	Trasformatore uscita, da 2000 ohm di primario, tipo U/3.
TR2	-	Trasformatore di alimentazione; o da campanelli che eroghi al secondario una tensione di 6 ad 8 volt. Con primario adatto alla tensione di rete
SPKR	-	Altoparlante magnetodinamico, di tipo sensibile, quale il Radioconi speciale per transistor.
D1, D2	-	Diodi al germanio, tipo 1N48, o simili.
T1 e T2	-	Transistor PNP tipo 2N107 o CK722
ed inoltre	-	Uu mobiletto per altoparlante (facoltativo), un cavetto bipolare con spina per collegamento dell'apparecchio alla rete elettrica, due manopoline di qualsiasi tipo, un pannellino di masonite da cm. 12 x 22,5, due staffe di metallo, due striescette portaterminali, a tre contatti. Una striscetta portaterminali a quattro contatti. filo per collegamenti, stagno per saldature, piccole viti e legno e piccoli bulloni.

SCHEMA COSTRUTTIVO

sima attenzione per applicare ai terminali il calore del saldatoio, solo per il tempo strettamente necessario.

4) Montare il trasformatore di alimentazione TR2, il reostato per il volume in condensatore di sintonia, sul pannellino che serve da base per l'apparecchio. La estremità del cavo di alimentazione prossima al trasformatore, va ancorata mediante una piccola legatura fatta con un pezzetto di spago allo scopo di evitare che se incidentalmente il cavo di alimentazione sia tirato, non siano rotti i suoi collegamenti con il trasformatore. Fissare poi, in prossimità del potenziometro per il volume una striscetta porta terminali con tre contatti.

5) Montare con le apposite staffe ed in mancanza di queste, con due pezzetti di plexiglass agli estremi (evitando invece l'uso di staffe di metallo che tendono ad alterare il funzionamento), l'antennina in ferrite, che in questa occasione serve principalmente da induttanza di sintonia, per quanto nel caso di stazioni locali piuttosto potenti, serva anche da vero e proprio organo di captazione. In prossimità della antenna fissare poi sul pannello un'altra striscetta portaterminali con tre contatti.

6) Eseguire i collegamenti relativi allo avvolgimento di bassa tensione di TR2, del diodo raddrizzatore di alimentazione, D2, della resistenza R5, e dei condensatori C4 e C5. Prestare attenzione allo scopo di rispettare le polarità di questi organi dato che questa condizione è essenziale per il funzionamento dello insieme. Allo scopo anzi di evitare qualsiasi errore controllare più volte ogni collegamento, prima di dare tensione all'apparecchio. Ogni volta poi che i collegamenti controllati si saranno dimostrati esatti, si potrà fare un segno nei punti rispettivi, sullo schema elettrico di fig. 4, per registrare l'avvenuto controllo del punto in esame.

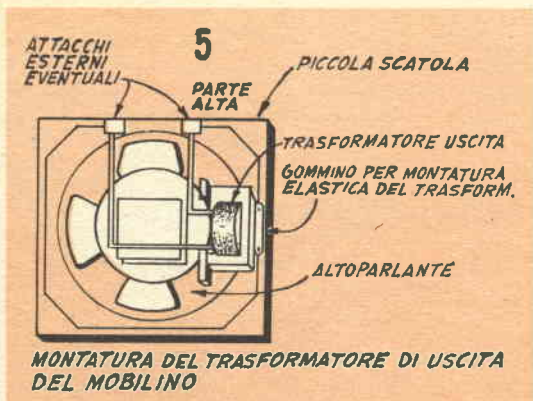
7) Effettuare poi i collegamenti relativi alla sezione rivelatrice di radiofrequenza, ossia quelli relativi alla bobina L1, al condensatore variabile C1 ed al diodo rivelatore D1, nonché al controllo del volume, ossia R1.

8) Eseguire i collegamenti relativi alla sezione di amplificazione ad audiofrequenza, ossia quelli a cui siano interessati i seguenti organi: C2, R2, R4, C3, T1 e T2. Collegare quindi alle due linguette presenti sul cestello dell'altoparlante due fili flessibili, che serviranno per connettere all'altoparlante stesso il trasformatore di uscita, TR1.

9) Eseguire i collegamenti relativi al primario di TR1, ossia a quelli tra il collettore del secondo transistor, al primario stesso di TR1 ed alla sezione di alimentazione. Fissare se possibile mediante elastici od anche mediante un poco di tenace adesivo, il trasformatore di uscita che del resto è assai leggero, al cestello dell'altoparlante.

10) Ultimare i collegamenti relativi alla alimentazione a tutti gli stadi.

Controllo del montaggio e prova. — Controllare i collegamenti, uno ad uno ed esami-

MONTATURA DEL TRASFORMATORE DI USCITA DEL MOBILINO

nare le connessioni per vedere se le saldature siano tutte corrette e bene eseguite e che non vi siano invece delle saldature fredde, accertare anche che tra i vari collegamenti appartenenti a stadi diversi od anche a sezioni diversi degli stessi stadi, non esistano dei contatti dannosi.

Una volta che tutti i collegamenti appaiano corretti collegare un voltmetro in continua, con una scala di 10 volt ai capi di C4, rispettando la polarità. Inserire quindi la spina di alimentazione dell'apparecchio nella più vicina presa di corrente dell'impianto, dopo avere accertato che la tensione presente sulla rete sia quella stessa per la quale sia adatto il primario del trasformatore di alimentazione.

Fare quindi scattare l'interruttore generale SW nella posizione di « acceso »: se in queste condizioni, la tensione indicata dal voltmetro è di un valore compreso tra i 3 ed i 6 volt circa ruotare la manopola del controllo di volume R1 sino al termine della sua corsa nel senso di rotazione delle lancette dell'orologio, e quindi toccare il terminale centrale dei tre che si trovano sul potenziometro, con un dito (il terminale centrale è quello che corrisponde al cursore del potenziometro stesso); se in queste condizioni si ode dall'altoparlante un ronzìo caratteristico, di volume alto o basso, si potrà avere la conferma che tutta la sezione di amplificazione ad audiofrequenza dell'apparecchio è funzionante.

Si colleghi il terminale di antenna della bobinetta in ferrite, ad una massa metallica quale ad esempio, una rete da letto, e quindi si cerchi manovrando lentamente C1 di sintonizzare una delle stazioni locali. Se l'orario in cui si effettuerà la prova sarà uno di trasmissione la impresa di captare la stazione locale non sarà affatto difficoltosa; la impossibilità di captare le stazioni, potrà rappresentare una indicazione che qualche cosa nell'apparecchio, non vada; converrà quindi staccare la spina dalla presa di corrente e ripassare tutti i collegamenti per individuare quello inesatto. Qualora in qualsiasi posizione del controllo del volume, una volta sintonizzato l'apparecchio su di una stazione si oda, sì, la stazione, ma leggermente interferita da un ronzio, si colleghi la staffa di montaggio del potenziometro per il volume alla massa dell'apparecchio, o per meglio dire, al circuito collegato allo emettitore dei due transistors.

Il componente più critico di tutto l'apparecchio, è certamente la bobina in ferrite; si raccomanda di usarne una con presa intermedia, del tipo particolarmente adatto per circuiti a transistor. Quanto alle sue dimensioni, diremo che le sue prestazioni saranno tanto migliori quanto più lungo sarà il suo nucleo, il quale potrà essere a sezione cilindrica del diametro di 6 o 10 mm. I dati per l'avvolgimento di tale antenna sono indicati nel corso dell'elenco parti. Occorre altresì che la bobinetta sia di buona qualità e che sia quindi in grado di offrire un fattore di merito piuttosto elevato, tenendo conto che migliore sarà questa qualità, e migliore risulterà la selettività del circuito in cui essa deve venire impiegata.

Come è stato detto la bobina di antenna serve soprattutto da induttanza per il circuito oscillante di accordo, ma specialmente quando si stiano captando le stazioni locali essa si comporta come vera e propria antenna, purché non sia in posizione verticale, dato che in tale posizione le sue capacità di captazione risultano minime.

Nel caso quindi della ricezione delle stazioni locali non sarà raro che le stazioni stesse siano udibili dall'altoparlante anche senza che il terminale superiore della bobinetta in ferrite sia collegato ad alcuna antenna.

Dalle illustrazioni allegate risulta che nel prototipo dell'apparecchio è stato usato un altoparlantino di dimensioni assai ridotte, ove però si desideri una maggiore potenza sonora anche se a spese delle dimensioni, converrà usare un altoparlante alquanto più grande, ed a tale proposito consigliamo quello Radioconi, studiato espressamente per apparecchi a transistors. Il trasformatore di uscita TR1 deve avere il primario adatto alla impedenza del circuito di uscita del collettore del secondo transistor mentre il secondario dovrà essere di valore assai basso, in maniera che si possa combinare con la bassissima impedenza della bobina mobile dell'altoparlante.

Coloro che useranno l'altoparlante di dimensioni piccolissime, quali quello speciale Argonne tengano presente che la impedenza di bobina mobile di questo è di 10 ohm, mentre se useranno il Radioconi, dovranno tenere presente che la impedenza di questo è di 4,6 ohm circa. Nel primo caso il trasformatore di uscita da usare con l'altoparlante Argonne è il modello AR96, mentre per l'uso dell'altoparlante Radioconi, si impiegherà il tipo U-3, di produzione nazionale.

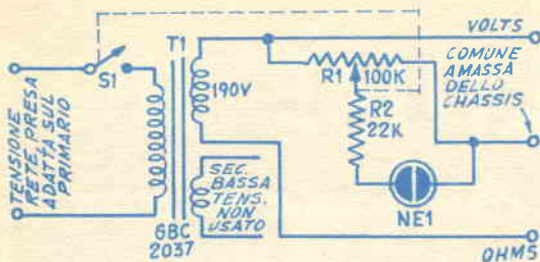
Per l'impiego dell'apparecchio, nella maggior parte dei casi, non è necessario il collegamento di terra, della estremità bassa della bobina di antenna, in ferrite, ad ogni modo, coloro che adotteranno anche questo collegamento potranno contare su di una sensibilità ed una resa sonora assai maggiore.

MULTIMETRO
da una lampada a neon

Disporre di uno strumento di misura in più è il sogno di molti appassionati in elettronica e di elettricità. Ove questa disponibilità esista, sarà possibile affidare al nuovo strumento, molte delle misurazioni in cui non occorra un massimo di precisione e di sensibilità, in modo da ridurre alle volte indispensabili, quelle in cui si impiegherà il nostro tester principale, molto costose e che quindi è bene mettere a repentaglio il meno che sia possibile. In genere dallo strumento ausiliario di misura, ci si attende come si è detto una precisione non estrema, ma in compenso, una grande robustezza, in modo che possa tenere testa ad un uso anche molto severo di esso; il particolare, non ultimo in importanza, che poi si desidera dallo strumento ausiliario è quello che il suo costo sia molto basso. In genere, per equipaggiarci di uno strumento di questo genere si fa qualche visita sulle bancarelle dei materiali surplus elettrici, usati, alla ricerca di un milliamperometro o di un voltmetro che possa poi usarsi in un tester, di poche pretese, ma anche con questa soluzione si va assai spesso incontro ad una spesa che supera di gran lunga le due o tre mila lire, ed in ultima analisi, si viene a disporre di uno strumento che altro non è se non la brutta copia di quello migliore, e che conserva di questo, i lati indesiderabili, ossia ad esempio, la delicatezza che ad esso proviene dal fatto che anche qui viene previsto l'impiego dello strumento di misura, con indice, a bobina mobile, che in una eventuale caduta, rischierà, certamente di divenire inutilizzabile.

Pensiamo quindi che molti lettori accoglieranno con il giusto interesse questo progetto di tester a diversi usi, in cui non viene affatto impiegato alcuno strumento di misura convenzionale, in genere delicatissimo; alla indicazione viene incaricato un bulbetto al neon che è facile trovare nei negozi di materiali elettrici e radio, per prezzi di 180 lire (deve essere del tipo senza resistenza, e possibilmente un NE-2), che appare presso a poco come una piccolissima lampadina e che ha i contatti sul filo da saldare nel circuito. Il campo di azione del complessino che, con questo bulbetto al neon può essere realizzato va, per le misurazioni di tensioni alternate, dai 40 ai 200 volt, per le tensioni continue, dai 60 ai 300 volt e per le misurazioni di resistenze, dai 10.000 ai 300.000 ohm, valori, tutti quelli elencati che è facile di incontrare assai spesso quando si abbia a che fare con apparecchi radio normali, o con apparecchiature elettriche ed elettrodomestiche.

FUNZIONAMENTO DELL'APPARECCHIO.

Sia per le misure di tensione che per quelle di resistenze, il complesso mette a profitto le tensioni di innesco della scarica luminosa nell'interno del bulbetto al neon, scarica che non ha inizio appena qualsiasi valore di tensione venga applicato agli elettrodi, ma solamente quando la tensione applicata sia al di sopra di determinati limiti. Quando lo strumento viene usato per la misurazione di tensioni di voltaggio sconosciuto e che interessa misurare, viene applicato ai capi del potenziometro R1, calibrato. La resistenza del potenziometro in parola viene regolata in modo da suddividere in un certo qual modo la tensione sconosciuta ed applicare una certa porzione di questa, al bulbo NE-2. Da questo deriva che se si fa at-

Evitare di toccare al tempo stesso i due puntali dello strumento

tenzione nel ruotare la manopolina di R1, al momento in cui si determina la accensione della tenue luce rossa nel bulbetto, di fermare quindi la manopola stessa in tale posizione perché, una volta che il quadrante scattato sotto la manopola sia stato tarato per sapere le tensione applicata allo strumento. Tenere presente che la tensione di innesco media per un bulbetto al neon del tipo previsto in questo complesso è dell'ordine dei 50 volt circa.

Quando l'apparecchietto deve essere usato in misurazioni di resistenze, la tensione del secondario del trasformatore impiegato nel circuito viene appunto applicata in serie alla resistenza esterna in cui interessa rilevare il valore, oltre che, naturalmente, in serie con la resistenza calibrata di R1. In questa disposizione si ha che la tensione prodotta dal secondario di T1, risulta spartita in parti diverse, tra la resistenza di valore sconosciuto ed R1. Ne risulta che essendo R1 calibrato, esso può essere utilizzato per la misurazione del valore sconosciuto. Più alta infatti è la resistenza esterna da misurare, minore sarà la caduta di tensione che si noterà tra gli estremi di R1. Reciprocamente, quando la resistenza da misurare sarà di valore basso, la tensione presente ai capi di R1, sarà più elevata. Questa tensione o meglio, questa caduta di tensione può essere benissimo misurata come al solito, con il metodo di vedere a quale punto della rotazione del cursore di R1, si noti l'accensione del bulbetto al neon; non è affatto impossibile, poi, calibrare proprio in valori di resistenza ohmica, detta tensione, mediante un apposita scala gruduata, sul quadrante di R1. R2 esplica solamente la funzione di mezzo limitatore della corrente, ha lo scopo di impedire eccessi, che potrebbero danneggiare il bulbetto al neon od anche produrre dei guai peggiori.

COSTRUZIONE DELLO STRUMENTO. Poco tempo ed una spesa minima occorre per la costruzione di questo apparecchietto che può anche annoverare tra i suoi meriti, quello di essere molto robusto e praticamente insensibile a forti urti ed a cadute, contrariamente a quando accade per gli strumenti a bobina mobile o simili. Lo si può montare in una scatoletta delle dimensioni di cm. 10 x 12 x 15, senza avere da temere una eccessiva compattezza tra i componenti che ne fanno parte. Il funzionamento e la precisione delle indicazioni che esso è in grado di fornire, non sono garantite da una particolare e critica disposizione delle parti, ma esclusivamente, dalla accuratezza con cui sarà fatta la calibrazione del quadrante e tutto al più, in parte, dalla stabilità dei componenti usati, ed in particolar modo, dal potenziometro R1, oltre che da R2. Il trasformatore di alimentazione viene montato nell'interno della scatola, essendo questo possibile per le sue ridotte dimensioni.

Il bulbetto al neon va montato nella parte anteriore della scatola, in un foro guarnito da una rondella passante di gomma che lo trattenga con un certo attrito e che nel contempo gli serva da protezione. Ricordare anche che nessun collegamento elettrico dello interno deve fare capo al metallo della scatola e che anche le bobine che si possono vedere fissate sul pannellino frontale sono del tipo isolato. L'avvolgimento a 6,3 volt del trasformatore T1, non viene utilizzato ed a questo pertanto non si fa giungere alcun collegamento.

CALIBRAZIONE DEL MULTIMETRO. La calibrazione dello strumento si esegue col metodo della comparazione delle indicazioni di esso con le indicazioni di uno strumento convenzionale di sufficiente precisione. La calibrazione qualora non si disponga dello strumento convenzionale si può anche eseguire presso il laboratorio di un amico radioriparatore, dato anche che tale operazione potrà essere portata a termine in pochissimo tempo, specialmente se le operazioni preliminari saranno state eseguite in precedenza.

Prima di iniziare, infatti occorre avere a disposizione un quadrante in bianco, il quale deve essere di cartoncino bianco e piuttosto solido di forma presso a poco rettangolare, su di esso, con centro nel punto che dovrà risultare in corrispondenza con l'alberino centrale del potenziometro R1, si debbono tracciare con un compasso, tre circonferenze concentriche e quindi, tale rettangolo di cartone si fissa appunto sul pannello frontale dello strumento, in modo che dal centro delle circon-

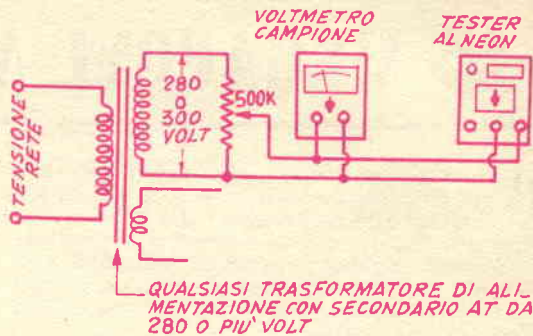
Elenco parti

NE1, NE2	-	**Bulbetti al neon tipo NE2**
R1	-	**Potenziometro a carbone, da 100.000 ohm, con interruttore**
R2	-	**Resistenza carbone da ½ watt, da 22.000 ohm**
S1	-	**Interruttore unipolare, coassiale con il potenziometro R1**
T1	-	**Trasformatore alimentazione, primario universale, secondario 190 volt, GBC modello 2037, od equivalente**
ed	-	**Una scatola, custodia ,metallica, da cm. 10 x 12 x 15, con coperchio fissabile con viti.**

ferenze sporga fuori, l'alberino di R1. Su tale alberino si fissa poi una manopola ad indice, molto sottile, in modo che le indicazioni siano della massima precisione possibile.

La taratura per le tensioni, si può affettuare con una disposizione del genere di quella indicata nella figura allegata. Il trasformatore, in questo caso, che può essere un qualsiasi trasformatore di alimentazione per apparecchio radio fornisce la tensione necessaria per la calibrazione della estremità più elevata della scala.

Quando il potenziometro da 500.000 ohm che si può vedere inserito tra i capi della alta tensione viene regolato in maniera che lo strumento convenzionale indichi la presenza di una tensione di 50 volt, si tratta di manovrare il controllo presente sullo strumento al neon ossia R1, in modo da fare si da determinare appena l'accensione del bulbetto NE-2. In queste condizioni si può senz'altro segnare sulla scala dedicata alle tensioni alternate, il segno in corrispondenza alla posizione dell'indice della manopola di R1 e scrivere accanto a questo segno, il numero 50, pari cioè alla tensione applicata allo strumento, come del resto è stata applicata allo strumento campione.

Successivamente si manovra il potenziometro da 500.000 ohm, in modo da avere dallo strumento campione, la indicazione della tensione di 55 volt e subito dopo, manovrare la

Disposizione consigliata per la taratura dello strumento

manopola di R1, in modo da determinare di nuovo, l'accensione del bulbetto al neon (in quella posizione cioè in cui, uno spostamento in una delle direzioni determina lo spegnimento del bulbo stesso). Ripetere queste operazioni elementari, sino ad avere effettuato la taratura di tutta la scala delle tensioni alternate. Quando alla taratura per le tensioni continue, adottare la stessa disposizione, ma prelevando la tensione dal secondo condensatore elettrolitico dell'apparecchio ricevente casalingo.

La calibrazione per le resistenze, si ottiene meglio provvedendo una certa serie di resistenze che possano servire da campioni ed i cui valori siano appunto compresi tra i 10.000 ed i 250.000 ohm, possibilmente deve trattarsi di resistenze nuove, in quanto quelle usate e di ricupero, hanno in genere un valore assai diverso di quello che è stampigliato su di esse, a causa delle alterazioni interne che sotto sforzo esse subiscono. La taratura con le resistenze, avviene inserendo ad esempio, una da 50.000 ohm tra il comune e la presa «Ohms» del pannellino quindi manovrando lentamente la manopola di R1, sino a determinare appena l'accensione di NF-2, in tale punto del quadrante, si segnerà quindi il valore 50.000 ohm. Ripetere queste operazioni sino a che ilquadrante sia stato sufficientemente coperto di valori. Per la calibrazione in volt continui, si può anche tracciare una scala corrispondente ai valori in alternata ma in cui ogni valore sia stato moltiplicato per 1,41. Es. a 100 volt a; c; = 141 v. c. c.

2 MEGAFONI A TRANSISTORS

Presento due progetti che, per quanto non più che sperimentali sono in grado di assicurare alle realizzazioni che da esso vengono attuate, dei risultati veramente eccellenti. Si tratta di due versioni di microfoni amplificati, che possono essere usati come veri e propri megafoni, per comunicazione a viva voce tra posti distanti.

Nonostante la semplicità dei circuiti il volume sonoro che essi sono in grado di erogare, è più che sufficiente, lo stesso, poi si può dire della chiarezza della riproduzione acustica. Le versioni differiscono per la complicazione e naturalmente dalle prestazioni totali. La prima versione infatti, estremamente semplice è ovviamente in grado di risultati quantitativi e qualificativi alquanto inferiori di quelli di cui invece la seconda versione è capace.

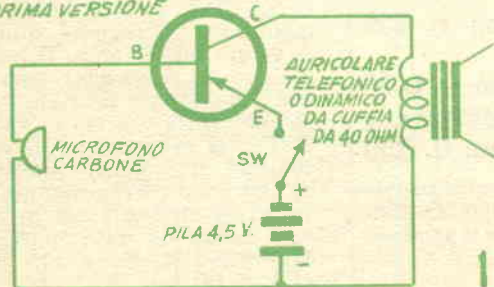
I componenti principali della prima versione sono essenzialmente quattro, e precisamente un microfono, una piletta piatta di alimentazione a 4,5 volt, un transistor di potenza tipo 2N255 ed un auricolare telefonico di quelli che è ancora oggi possibile trovare sul mercato del materiale surplus dato che in origine era usato nei telefoni da campo militari alleati.

Per provvedere il necessario microfono si cercherà come nel caso dell'auricolare per vedere se tra il materiale surplus si trova anche una capsula microfonica a carbone, possibilità, questa tutt'altro che rara, dato che anche queste capsule erano usate al pari degli auricolari, nei telefoni militari da campo. Ove si avrà la possibilità di scelta, semmai si darà la preferenza ad una capsula microfonica a carbone che abbia una resistenza interna dei granuli piuttosto bassa (un controllo in questo senso si può condurre semplicemente con un ohmetro, i cui puntali siano stati collegati ai due terminali del microfono stesso): se il micro in questione sarà del tipo a bassa resistenza interna l'indice dello strumento dovrà indicare una resistenza compresa tra le poche unità e le poche diecine di ohm; quando invece il microfono sia ad alta resistenza, lo strumento dovrà indicare valori compresi tra un centinaio e molte centinaia di ohm.

Nel caso poi che non sia possibile reperire il microfono tra i surplus disponibili nella zona sarà sempre possibile acquistarne uno presso un elettricista.

Per contenere il tutto si usa un barattolo di latta di quelli che si possono ricuperare dalle confezioni di pomidoro pelati da 1 chilogrammo. Un'altro barattolo di latta aperto per la lunghezza, fornirà il lamierino necessario per ultimare la realizzazione. Occorrerà infatti realizzare un nuovo coperchio per il barattolo, in sostituzione del fondo che sarà stato asportato alla apertura del recipiente per estrarne il contenuto. Nell'interno del barattolo occorreranno poi alcune staffe che si realizzeranno esse pure di latta per sostenere le parti del circuito.

Nell'interno del cilindro di latta si fisserà un blocco di masonite, delle forme indicate e che servirà per sostegno del transistor di potenza impedendo a questo il contatto elettrico con la massa dell'insieme ossia con le pareti del barattolo di latta.

Per inserire il transistor si faccia uso di uno zoccolo di bachelite stampata, per valvola noval; a questo proposito dimenticavo di raccomandare di scegliere il transistor 2N255 nella versione recente ossia in quella in cui tutti e tre i suoi terminali fanno capo a delle spinette, similmente agli altri transistor, a differenza della versione precedente del transistor stesso, che era con due spinette, di cui una per l'emettitore ed una per la base, ma con il collegamento al collettore attraverso la flangia metallica laterale, di montaggio. Ad un fondo del barattolo, opportunatamente forato al centro si applicherà il microfono mentre al fondo opposto si applicherà invece l'auricolare telefonico; la pila di alimentazione potrà essere fissata con delle piccole staffe di latta alle pareti interne del barattolo, facendo semmai attenzione a che nessun contatto elettrico avvenga tra i suoi due terminali e la massa metallica del barattolo stesso. Si munirà, ove lo si desideri, il barattolo di una specie di impugnatura di legno dello spessore di una quindicina di mm. o meglio, di panforte di analogo spessore, tagliato a forma di losanga e fissato al barattolo con qualche vite passante. Un altro foro poi, sarà da praticare nella porzione del barattolo compresa tra il bordo della impugnatura ed il fondo in cui si trova il microfono; in tale foro si fisserà un interruttore a pulsante a circuito di riposo aperto (del genere di quelli che si usano per

i campanelli) che va premuto solo al momento in cui interessa usare il megafono; tale interruttore, che una volta lasciato libero aprirà da se il circuito permetterà di ridurre al minimo indispensabile il consumo della batteria, eliminando così la possibilità che la batteria possa rimanere inserita anche quando l'apparecchio non venga usato.

Megafono nella seconda versione. - In questa versione leggermente perfezionata il megafono consente un volume sonoro leggermente superiore del primo nonché una maggiore chiarezza della riproduzione acustica. La differenza tra la prima versione e questa consiste essenzialmente nella presenza, in questa ultima di un altro transistor nelle funzioni di preamplificatore, inoltre si nota un trasformatore di accoppiamento tra il primo ed il secondo transistor; questa volta, poi, invece che di un microfono a carbone ne viene previsto uno elettromagnetico (una capsula auricolare dello stesso genere di quella usata come altoparlante alla uscita). Intendo precisare che sia in questo caso come pure nel caso della prima versione, qualora non sia di facile reperibilità la capsula auricolare telefonica, in luogo di essa potrà essere usato, con vantaggio, uno di quegli altoparlanti dinamici che si trovano in ciascun auricolare di un

tipo speciale di cuffia essa pure usata diffusamente in molte apparecchiature militari americane e che per questo è facilmente reperibile. Tali capsule sono riconoscibili facilmente una volta svitato il coperchio della cuffia perché in questo modo viene messo allo scoperto un vero e proprio cono simile a quelli degli altoparlanti ma del diametro di 45 millimetri circa.

Il microfono, nella seconda versione è accoppiato alla base del primo transistor, per via capacitiva e questo allo scopo di non fare scendere a valore troppo bassi la impedenza del circuito, che altrimenti male si combinerebbe con quella di entrata del transistor che è sempre, almeno di un migliaio di ohm. Il trasformatore di accoppiamento tra i due transistor ha un primario da 2000 ohm adatto quindi a rappresentare il carico di collettore del primo transistor ed un secondario di 10 ohm, adatto a costituire il carico di entrata del transistor n. 2. Non occorre alcun trasformatore di uscita, dato che la capsula che si userà come altoparlante (sia che si tratti di quella ricuperata da un telefono da campo e sia che si tratti di quella dinamica ricuperata dalle cuffie surplus), presenterà una impedenza dai 40 ai 50 ohm, adattissima quindi a costituire il carico di collettore del transistor di potenza.

Anche in questa versione il complesso potrà essere realizzato e sistemato interamente in un barattolo di latta, qualora, semmai risulti difficoltoso trovare un barattolo di dimensioni sufficienti a contenere tutto converrà prendere due barattoli più piccoli e saldarli insieme per uno dei loro bordi ed in que-

Elenco parti

MEGAFONO PRIMA VERSIONE

1	- Microfono a carbone a bassa resistenza (capsula microfonica).
1	- Altoparlante (auricolare da 50 ohm, capsula telefonica)
1	- Transistor di potenza tipo 2N255, nella confezione moderna od in quella precedente
1	- Interruttore a pulsante, da campanelli
1	- Batteria piatta da 4,5 volt, oppure tre elementi stilo, collegati in serie.

MEGAFONO SECONDA VERSIONE

P1 e P2	- Auricolare magnetodinamici a 50 ohm, da cuffie americane surplus
C1	- Condensatore a carta, da 10.000, pF
R1	- Resistenza da 10.000 ohm, chimica, da ½ watt
R2	- Resistenza da 220.000 ohm, chimica, da ½ watt
T1	- Trasformatore pilotaggio 2000 ohm, 10 ohm, AR 96 o simile
TR1	- Transistor bassa frequenza, GE, tipo 2N107
TR2	- Transistor di potenza CBS, tipo 2N255, nella confezione moderna od in quella precedente
Interr.	- Interruttore unipolare a pulsante da campanelli
Batteria	- Blocchetto a 6 volt per apparecchi a transistor o filamento apparecchio portatili, oppure quattro elementi a stilo collegati in serie.

Per entrambe le versioni, occorre poi minuteria meccanica, filo per collegamenti, viti, bulloncini, ecc.

sto modo si riuscirà ad ottenere un recipiente di diametro uguale a quello di ciascun barattolo; ma di lunghezza totale pari alla somma delle due lunghezze. Tutti i collegamenti possono essere rilevati dalla fig. 4 e dello schema n. 3. I valori dei componenti sono quelli che meglio si adattano; se però, come a volte accade, si nota un effetto di reazione tra gli stadi di entrata e quelli di uscita dell'apparecchio sarà in genere quasi possibile ridurre al minimo l'inconveniente riducendo opportunamente il valore della resistenza R1.

Come si sarà certamente notato questo apparecchio, in entrambe le sue versioni, non

SCHEMA COSTRUTTIVO MEGAFONO 2ª VERSIONE

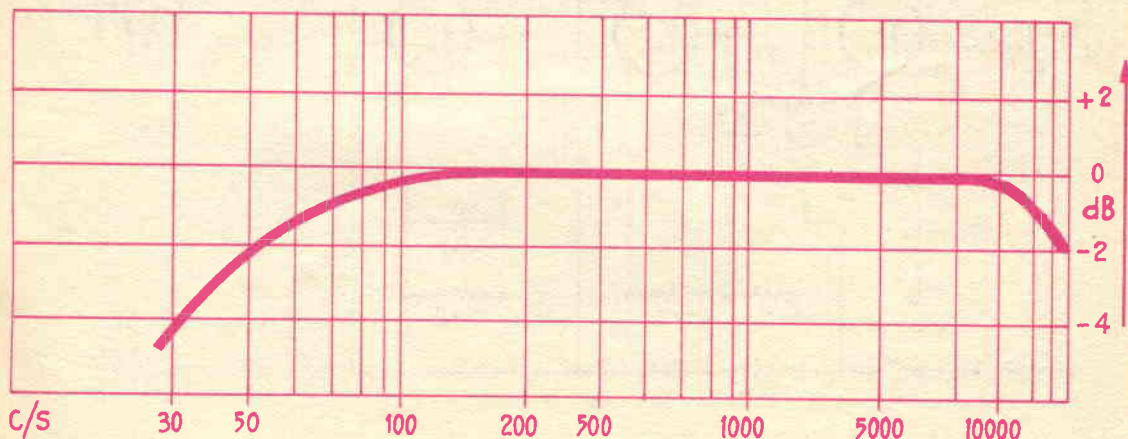
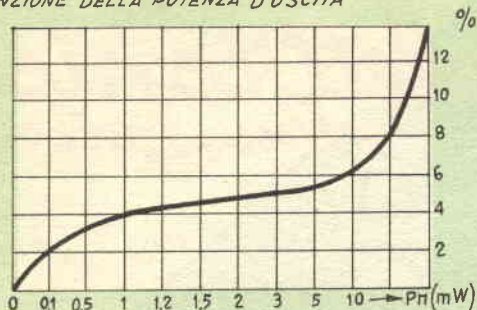
TERMINALE DEL POSITIVO A MASSA
STAFFA PER LA BATTERIA
SUPPORTO GENERALE 25x90x95
BATTERIA
4
P2
2C
P1
1B
C1
1E
T1
SI
ALL'INTERR. A PULSANTE
ROSSO ALL'INTERRUTT. BLU AL COLLETTORE DEL 2N107
VERDE ALLA BASE DEL 2N255 NERO A MASSA ED EMITT. DEL 2N255
2N255
TERMINALI TRANSISTOR INSERITI IN ZOCCOLO NOVAL
2N107
IMPUGNATURA
R1
R2
GND
MONTARE LE RESISTENZE SOTTO LO ZOCCOLO

comporta alcun dispositivo per la variazione del volume di uscita: ho preferito questa soluzione tenendo presente che un controllo di questo genere non era affatto indispensabile, dato che il dispositivo, quando si usa, viene sempre impiegato al massimo volume. Per facilitare i collegamenti specie nel caso del nuovo tipo di transistor 2N255, fornisco anche il dettaglio delle connessioni allo zoccolo di questo ultimo. A questo proposito desidero anche precisare che coloro che non riusciranno a trovare il transitor di potenza nella sua nuova versione che essendo di produzione molto recente non è ancora regolarmente disponibile in Italia. potranno usare in sua vece il 2N255 nella sua confezione precedente ossia con la flangia metallica per il collegamento al collettore; senza che abbiano da apportare alcuna modifica ai valori dei vari componenti. Se il volume acustico prodotto dal megafono nella seconda versione risulta troppo basso, provare ad aumentare la capacità del condensatore che si trova tra il micro e la base del 2N107.

Stetoscopio elettronico a transistors

Esso è la moderna versione di quello strumento assai antico che è servito a controllare i sospetti rumori che ormai otto generazioni di umani hanno prodotto, dalla sua scoperta.

Dunque, lo stetoscopio è un apparecchio che permette d'ascoltare certi « rumori » che costituiscono la sintomatologia di certe malattie: questi rumori vengono trasmessi per vibrazione, propria o riflessa: per esempio, per scoprire eventuali cavità polmonari, di cui in primo esame il medico si basa su l'assorbimen-

CURVA DEL RESPONSO DELLO STETOSCOPIO IN FUNZIONE DELLA FREQUENZA

to sonoro degli organi a dei colpetti battuti all'esterno.

Molti di questi fenomeni sono poco audibili e si possono presentare confusi anche all'orecchio « clinico » del medico: di recente però l'elettronica è venuta in aiuto della medicina anche in questa branca della diagnostica, potenziando il vecchio stetoscopio con un amplificatore che, pur presentando all'uscita gli stessi rumori presenti all'entrata, li rende estremamente più audibili e sintomatici.

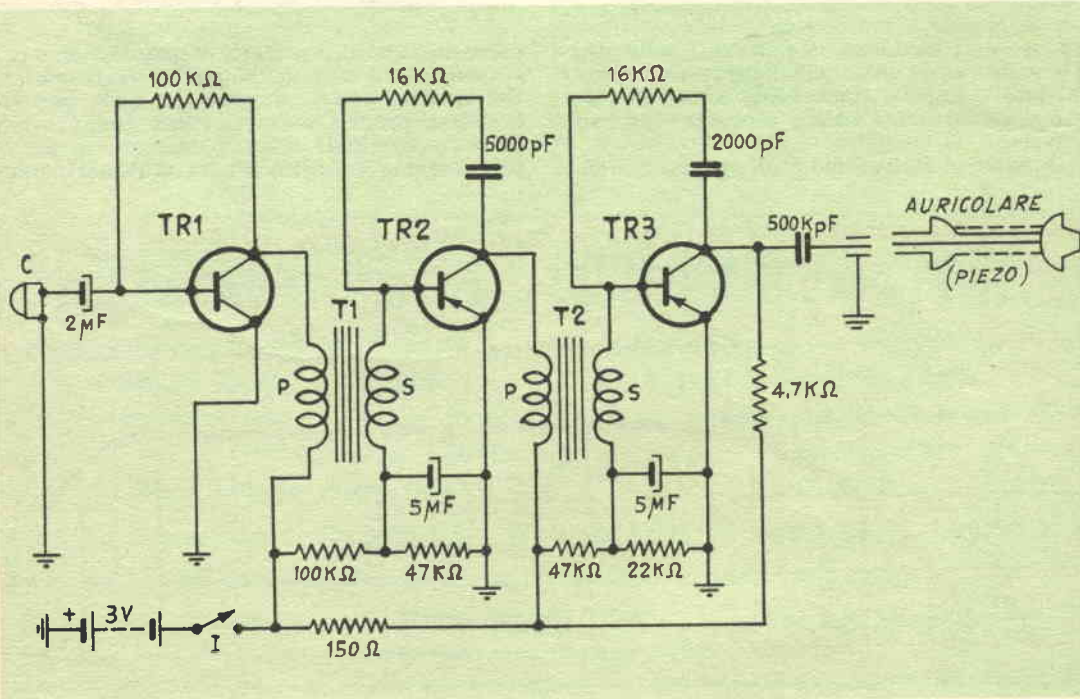
In molte cliniche attrezzatissime, è già presente il « fonendoscopio » che è proprio uno stetoscopio amplificato, però un dottore di rado può permettersi l'acquisto di questo apparecchio, in quanto fedeli al motto « le novità si pagano » le grandi case fanno pagare questi strumenti alcune centinaia di migliaia di lire, ripetendo il già esaminato caso dell'Otofono. Fedele al motto della rivista « come utilizzare » (per il meglio) i mezzi a propria disposizione, presentiamo uno stetoscopio elettronico che non ha proprio nulla da invidiare a quelli di serie, e che, al solito, non costa neppure la decima parte.

L'organo captatore deve essere un microfono progettato per funzionare « a contatto » cioè non si deve usare un microfono piezo del tipo solito, ma un microfono del tipo per laringofono o abbofono: un microfono in sostanza che venga eccitato da vibrazioni meccaniche locali, ed insensibile alle vibrazioni acustiche.

Molte sono le ditte che fabbricano questo genere di microfoni detti appunto a contatto: ad esempio American microphone Co; Amperite; Photocon ass,: Astatic, ecc., e per acquistarli basterà rivolgersi agli importatori.

Se si vuole aggirare l'ostacolo del prezzo, si può usare un mezzo laringofono surplus.

I rivenditori di materiali Surplus, hanno ancora migliaia di larigofoni nuovi ed imballati, per lo più germanici e U.S.A.; il motivo della disponibilità è che i laringofoni hanno avuto un successo scarsissimo tra i radioamatori che costituiscono la maggiore clientela dei vari bancarellisti: pertanto è facile reperire per poche centinaia di lire un laringofono assolutamente nuovo.

Però nel caso di acquisto nel surplus attenzione! perché il laringofono dev'essere assolutamente del tipo magnetico a bassa impedenza oppure piezoelettrico per cui sono previste le

Parti e prezzi indicativi

Microfono a contatto « C68 » Protocon	L. 7000
Laringofono surplus	» 500
9 resistenze da ¼ Watt, tipo sub-miniature	» 270
2 microelettrolitici 5 mF subminiatura	» 320
1 microelettrolitico 2 mF sub-miniatura	» 160
1 condensatore 500.000 pF 12 volt di lavoro antinduttivo	» 300
2 ceramici a pasticca	» 100
Batteria al mercurio da 3 V, tipo otofono	» 500
Innesto coassiale argentato USA	» 900
TR1 transistore General Electric o Thomson-Houston tipo 2N265	» 2000
TR2 transistore General Electric o Thomson-Houston tipo 2N265	» 2000
TR3 transistore Thomson-Houston oppure General Electric tipo 2N192	» 2000

opportune entrate al complesso: mentre assolutamente da scartare sono i tipi a carbone che distorcono, frusciano, e sono l'opposto di quanto si richieda per l'uso con il complesso.

In ogni caso il medico-lettore conoscitore del ramo, può fare il proprio acquisto nel surplus, mentre il medico che non è molto provveduto in elettronica, ma desidera costruire ugualmente il complesso per proprio uso, conviene che si rivolga al materiale nuovo.

Ciò premesso passiamo all'amplificatore: il grafico a fig. 1 illustra la curva di risposta del complesso; si noterà che essa è più che sufficiente all'uso: diverse sono le particolarità del complesso che hanno permesso di ottenere il risultato: in primo luogo l'uso di ottimi transistori che presentano un soffio infinitesimale, inoltre la scelta di trasformatori di accoppiamento del tipo professionale con nucleo a granuli orientati e avvolgimento speciale che permettono una larga banda passante.

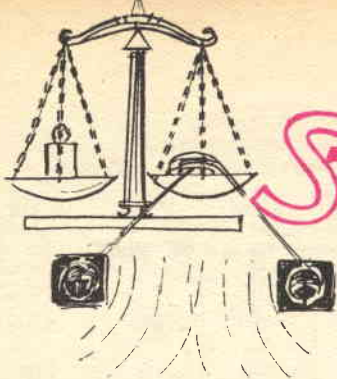
Ma sopratutto è la robusta controreazione ad « addrizzare » la risposta, controreazione che fatalmente limita anche il guadagno, ma non in modo pregiudicante.

L'uscita dell'amplificatore è prevista sia per cuffia magnetica che piezoelettrica, pertanto il costruttore non ha che scegliersi il prodotto, nazionale oppure estero che più gli ispira fiducia.

Noi personalmente non abbiamo molto da consigliare circa la scelta dei componenti, l'unico consiglio che diamo al lettore è di usare i transistori elencati: prima di tutto, perché il circuito è studiato in funzione di essi e con altri potrebbe anche dare cattivi risultati, inoltre, perché le marche dei transistori usati, sono garanzia di prodotto ottimo e sicuro.

Il complesso risultando alla fin fine un amplificatore di BF è uno dei più facili da costruire in elettronica, pertanto non vogliamo annoiare il lettore con dei consigli risaputi, e la unica nota è che l'assieme deve avere un'apparenza piuttosto professionale, pertanto gioverà un montaggio del genere di quello rappresentato alle fotografie, che misura cm. 6 x 4 x 2,5.

Allo scopo che il complesso non capti ronzìo esterno o rumori parassiti, gioverà un'accurata schermatura: per esempio il prototipo fu allogato in una cassettina che originariamente conteneva un trasformatore microfonico, provvisto di uscita coassiale per la cuffia.

Disposizione dei componenti principali. Notare le minime proporzioni dell'apparecchio nei confronti delle monete

Stereofonia.. a peso

No, non temete che il sottoscritto, sotto l'azione di qualche recente ed abbondante libagione, dia adesso il via alla enunciazione di una sua teoria rivoluzionaria su questo argomento che pure interessa moltissimi tra gli appassionati della elettronica, e praticamente, tutti coloro che amino le buone audizioni musicali, sia se riprodotte da dischi, come da programmi radio, od anche da registrazioni a nastro.

Quello che mi propongo è solamente di insegnarvi qualche scorciatoia nell'ottenimento di risultati passabili, se non perfetti. Tutti voi sapete certamente in cosa consista un complesso « cross-over », comunque, eccomi quà a riassumerlo per sommi capi: si tratta semplicemente di un complesso elettronico, composto esclusivamente di avvolgimenti in funzione di impedenze e di condensatori, collegati in modo opportuno ed aventi dei valori ben definiti, allo scopo di fare si che alla uscita del circuito di cui essi fanno parte i suoni che alla entrata erano giunti tutti mescolati, siano differenziati in due o più vie, a seconda della loro altezza ossia della loro frequenza, in altre parole, alla uscita dal crossover, si ha, una coppia di fili, da cui possono essere prelevati in massima percentuale, i toni più bassi di quelli entrati, in una altra coppia di fili, invece si possono prelevare i toni intermedi, nella terza coppia di fili, infine, si possono prelevare i toni più elevati. Ora basta inviare i tre tipi di toni a tre altoparlanti diversi, collegando a questi ultimi, degli adatti altoparlanti, per avere una audizione del genere stereofonico, in quanto basta piazzare opportunamente gli altoparlanti nell'ambiente, per avere a disposizione delle onde sonore di varia tonalità che colpiscono ora uno ora l'altro dei nostri orecchi, dandoci appunto la impressione che la musica che si sta ascoltando non fuoriesca da semplici altoparlanti ma da vari e propri strumenti musicali, opportunamante distribuiti nella stessa stanza in cui ci si trova.

Al momento della progettazione del crossover; ossia dell'organo che presiede appunto alla separazione dei vari toni, usciti mescolati dell'amplificatore, occorre fare una considerazione relativa allo stabilire in quale gamma dei suoni, ciascuno degli altoparlanti debba esser fatto funzionare e sopratutto, per stabilire la frequenza di confine tra le sottogamme servite, da ciascuno degli altoparlanti.

Nella determinazione di quanto sopra, si deve anche tenere a mente quali siano le caratteristiche proprie di ciascuno degli altoparlanti che si intendono usare e tenere presente che quanto alla impedenza di essi sarebbe bene che fosse identica, in valore per tutti e due o tutti e tre gli esemplari impiegati.

Per intraprendere la costruzione del « crossover », occorre per prima cosa determinare

Assunta in 72 db, la energia sonora disponibile a valle dell'amplificatore, metà di essa (36 db) è applicata a ciascun altoparlante, nel punto di taglio, o di crossover. Alle altre frequenze, la risposta e la proporzione varia in modo inverso per i due altoparlanti, poiché quando aumenta in uno, diminuisce nell'altro, ad ogni modo la somma dei valori delle energie risulta sempre di 72 db.

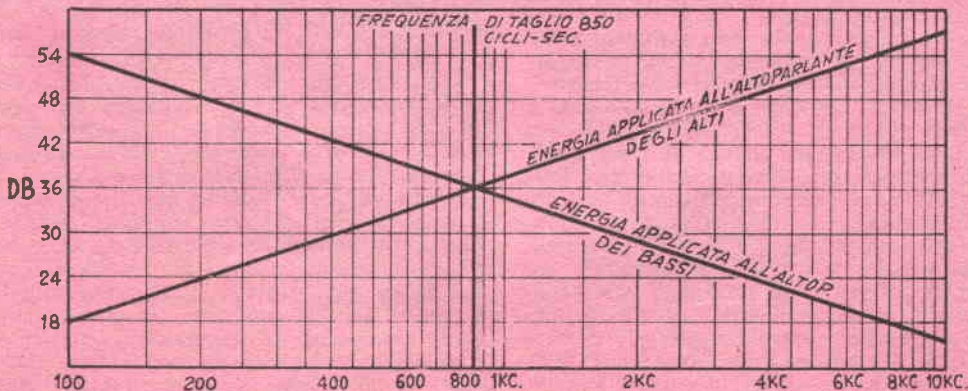



Tabella 1

Frequenza di taglio c/s	Impendenza Altoparlante			
	4 ohm	8 ohm	12 ohm	16 ohm
	Capacità in microfarad			
500	80	40	26	20
750	53	26	18	13
1000	40	20	13	10
1500	26	13	9	6,5
2000	20	10	7	5
2500	16	8	5	4
3000	13	6,5	4,4	3,3
4000	10	5	3,3	2,5

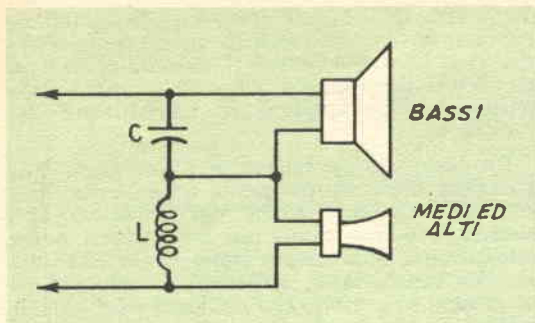
Tabella 2

Frequenza di taglio in c/s	Impendenza Altoparlante			
	4 ohm	8 ohm	12 ohm	16 ohm
	Filo da 1 mm. grammi			
500	570	625	680	800
750	285	340	450	510
1000	230	340	390	510
1500	170	285	340	450
2000	60	230	290	340
2500	60	230	290	285
3000	60	170	230	285
4000	50	115	180	230

la frequenza che chiameremo di taglio, e che rappresenta il confine di passaggio tra la sottogamma che deve essere resa da un altoparlante e la sottogamma che deve invece essere resa a un altro altoparlante. Altra cosa da decidere è quella della potenza che si presume sarà in seguito prodotta dall'amplificatore di bassa frequenza anche da questo sarà inviata al crossover stesso. Tenere presente che sia la frequenza di taglio che la potenza prevista debbono avere dei valori tali per cui possano essere sopportati in fatto di potenza e resi, in fatto di frequenza, da entrambi gli altoparlanti, meglio sarebbe anzi che tale frequenza di taglio corrispondesse o fosse vicina ai limiti di risposta degli altoparlanti stessi, in modo che così si potrebbe avere una ulteriore differenziazione della risposta degli altoparlanti ai vari toni ad essi applicati.

Ho pensato di allegare qualche tabella allo scopo di ridurre al minimo i calcoli da eseguire da parte degli interessati. Nella tabella 1, ad esempio, si trova la colonna verticale che corrisponde alla impedenza presentata dagli altoparlanti, e si percorra la colonna stessa verso il basso, sino a che non si incontri con la linea orizzontale alla cui estremità di sinistra, si trovi il valore, in cicli della frequenza che interessa adottare come frequenza di taglio. Nel punto di intersione tra le due colonne si potrà leggere un valore, che è quello in microfarad del condensatore che deve essere adottato nel circuito del crossover, assieme all'avvolgimento destinato a funzionare come impedenza. Tale valore in microfarad, si ottiene in genere unendo in parallelo dei condensatori a carta, di quelli di tipo telefonico che si trovano facilmente sulle bancarelle di materiale elettrico usato e che sono anche facili da trovare tra il materiale telefonico e radio surplus. Nell'effettuare i collegamenti si tenga sempre presente che nel collegamento in parallelo i valori di condensatori risultano sommati aritmeticamente. Un altro sistema per ottenere delle capacità in microfarad, piuttosto consistenti, come occorrono nel nostro caso, consiste nel fare uso di condensatori elettrolitici, questa volta collegati in serie (collegando ad esempio due condensatori da 50 microfarad si otterrà una capacità risultante di 25 microfarad). Data però la polarizzazione che i condensatori elettrolitici presentano, occorre effettuarne la inserzione tale che elimini la polarità, tale collegamento consiste semplicemente, trattandosi di due condensatori, di collegarli con i poli positivi uniti tra di loro e con i negativi collegati ai capi del circuito dove essi debbano giungere.

Non occorre che, sia se a carta e sia se elettrolitici, i condensatori siano ad alto isolamento: un isolamento a 50 o 100 volt sarà più che sufficiente, dato che nel nostro caso non sono da temere dei picchi di tensione tali da comprometterne le capacità dielettriche.

Una volta che sia stato parlato dei condensatori passiamo agli avvolgimenti che debbono costituire le impedenze di determinato valore, destinate a cooperare con i condensatori stessi per la differenziazione dei suoni. Non è affatto vero che si debba fare uso di filo speciale oppure si debbano realizzare degli avvolgimenti particolari e formati da un numero rigorosissimo di spire di filo: si faccia uso di filo da 18 mm., isolato in plastica, unipolare, di quello che comunemente si usa per la stesura di impianti di campanelli elettrici e di altri dispositivi simili di segnalazione. In genere tale filo, come lo si acquista nei negozi di materiale elettrico, si trova già confezionato sotto forma di matasse circolari assai re-

Circuito di un crossover a due canali, uno di cui per i bassi ed uno per gli alti

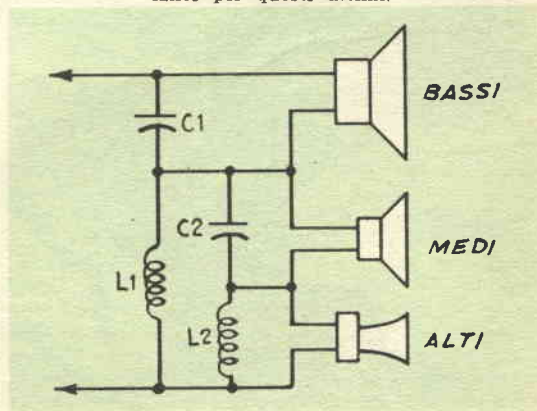
golari ed in queste stesse condizioni è già possibile usarlo, dato che nel crossover, gli avvolgimenti dovranno appunto essere rappresentati da bobine semplici, aventi nucleo di sola aria. Per maggior precisione, dirò le due misure più comuni nelle quali è possibile acquistare queste matasse. Le matasse del peso di circa mezzo chilogrammo, hanno un diametro di 12,5 cm., un foro centrale di 4 cm., lo spessore di circa 2,5 cm. Le matasse del peso di 100 o 125 grammi, invece hanno un diametro di 7,5 cm., un foro sempre di 4 cm. circa, e lo spessore, pure di 2,5 cm. Conviene pertanto recarsi nel più fornito negozio della città, in modo da potere avere a disposizione il filo che occorre, sotto forma di matasse ancora intere e non ancora deformate.

Una volta che sia stato stabilito il valore della frequenza di taglio e che da questo sia stata rilevata la capacità, in microfarad del condensatore da usare, si passi alla tabella n. 2; in essa si abbassi come al solito una linea lungo la colonna verticale corrispondente alla impedenza in ogni altoparlante che si intende adottare, si prolunghi tale linea sino a quando si incontri con la linea orizzontale al cui estremo di sinistra si trovi indicato il valore in cicli della frequenza che si sia scelta come frequenza di taglio. Nel punto di intersezione si troverà un valore che è quello, in grammi del peso del filo che si deve impiegare, lasciandolo nelle condizioni normali di matassa circolare, da impiegare nel circuito, dopo che di esso sia stato rintracciato l'inizio e la fine. Per esempio, qualora l'impedenza dell'altoparlante sia di 4 ohm e si sia scelta la frequenza di taglio di 500 periodi, si noterà che il peso del filo occorrente sarà quello di grammi 625, ossia in pratica occorrerà collegare insieme una matassa da 500 grammi con una da 125 grammi. Raccomando, al momento della connessione tra le due o più matasse che si debbono usare, di accertare che i collegamenti che corrispondono al termine di una faccia capo all'inizio della seconda e così via. Il resto del circuito, già preparato, va quindi collegato ai due fili rimasti liberi. Quando si desideri operare con la massima precisione possibile, acquistare del filo in eccesso, e poi effettuare con calma, una volta a casa, la necessaria pesatura del quantitativo da usare, impiegando una bilancia da cucina, che sia sensibile almeno ai 5 grammi.

Una volta procurato il filo lo si immobilizzi possibilmente avvolgendo tutt'intorno alla matassa delle strisce di nastro adesivo o di nastro isolante, in modo che le spire rimangono tutte accostate come se la bobina fosse stata avvolta su di un supporto solido quale un rocchetto di plastica o di legno.

Collegare successivamente, condensatore e bobina alla uscita dell'amplificatore di potenza; l'altoparlante che deve essere incaricato di rendere i toni più alti, va collegato poi ai capi della bobina mentre quello incaricato dei toni bassi (che in genere è quello di maggior diametro), va invece collegato tra i capi dei condensatore. Tenere presente che ove il complesso amplificatore sia munito di uscite per diverse impedenze deve essere adottata quella che risulta uguale al valore di uno degli altoparlanti, dato che, bisogna ricordare che il collegamento in serie parallelo di due impedenze nella particolare connessione con la bobina e con il condensatore questa è appunto la impedenza che il sistema presenta all'esterno.

Fatte le connessioni all'amplificatore da una parte e agli altoparlanti dell'altra, si faccia un controllo della buona esecuzione del sistema, riproducendo attraverso l'amplificatore un buon disco con una ampia estensione (possibilmente un pezzo di musica sinfonica, nella quale è notorio che sono presenti delle tonalità molto vaste), meglio ancora sarebbe poi se questo pezzo che si usa per la prova lo si conoscesse a sufficienza e meglio ancora, sarebbe poi se lo si fosse udito qualche volta

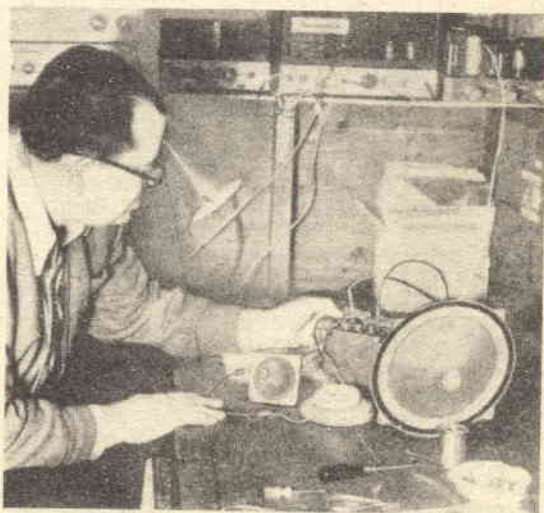
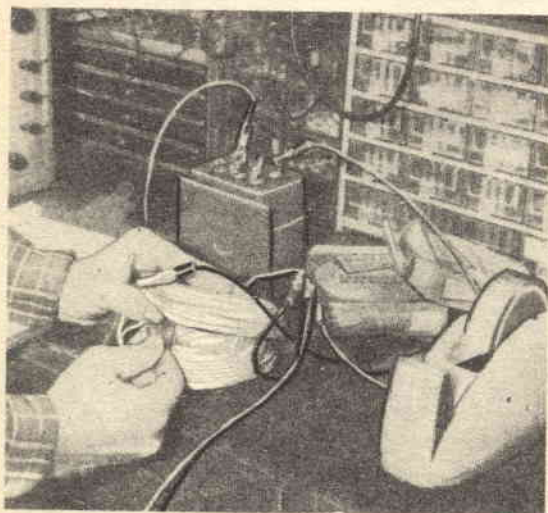
Un crossover a tre canali, in cui oltre ad uno per gli alti ed uno per i bassi, è anche previsto un altoparlante per i toni medi. In questo circuito, i due crossover L1-C1 ed L2-C2, vanno calcolati separatamente, in funzione, il primo, della frequenza di crossover tra gli alti ed i bassi, ed il secondo, invece per la frequenza di crossover tra alti ed i medi, onde potere inserire l'altoparlante per questi ultimi.

nella esecuzione di qualche orchestra, in un concerto.

Se durante la prova si nota che i suoni più bassi sono resi in modo insufficienti dell'altoparlante dei bassi, si può cercare di correggere l'inconveniente togliendo dalla bobina un certo numero di spire di filo, viceversa, la risposta dei bassi può essere corretta nel modo inverso aggiungendo alla matassa di filo, diverse altre spire, avvolte nello stesso senso. Si noti comunque che una variazione sensibile dei risultati non si riesce a notare se non si sia tolto od aggiunto del filo elettrico nella misura di almeno 60 grammi.

Qualora, invece di due, si intendano adottare tre altoparlanti, di cui uno per gli alti, uno per i medi ed uno per i bassi, è possibile giungere a capo della impresa adottando un circuito elettrico del tipo di quello contrassegnato con il numero 2, invece che quello contrassegnato con il n. 1 e che serve appunto per due soli altoparlanti.

Ad una attenta osservazione appare evidente che il complesso citato, altro non sia se non una unione di due complessi semplici, ciascuno dei quali risultino a servire una coppia di altoparlanti. Si comincia con lo stabilire quale debba essere la frequenza di taglio della risposta tra l'altoparlante dei bassi e quello dei medi ed in tale senso si calcola, adottando le tabelle già previste per la disposizione a due altoparlanti, e realizzando quindi un crossover, poi a questo si applica un complesso simile ma avente una frequenza di taglio pari a quella che si vuole sia per la separazione tra la risposta dell'altoparlante dei medi e quello degli alti. C1-L1 è il crossover da installare per primo, a somiglianza di quello dello schema n. 1; C2-L2, è invece il secondo crossover, che rende possibile l'impiego di un terzo altoparlante nella funzione di riproduttore dei toni medi.

Un elemento da tenere in grandissima importanza, oltre naturalmente a quello del calcolo e della costruzione del crossover, nei sistemi a due e tanto più nei sistemi a tre altoparlanti, è la disposizione che viene data ai vari altoparlanti, rispetto alla persona od al gruppo di persone che debbano effettuare la audizione. A questo proposito non è affatto possibile stabilire delle regole a priori, in quanto caso per caso la disposizione viene determinata, più ancora che dalle preferenze dell'ascoltatore, dalle caratteristiche di forma e di dimensioni della stanza in cui la installazione debba avvenire. Di preferenza, si adotti il sistema di disporre gli altoparlanti per i toni bassi, dalla parte sinistra e quelli per gli alti, dalla parte destra ed infine, quelli per i medi, nella parte centrale. Tenere anche presente che la distanza dell'altoparlante degli alti deve essere dall'orecchio sinistro, presso a poco identica a quella dell'altoparlante dei bassi, dall'orecchio destra dell'ascoltatore e questo, allo scopo di fare sì che non vi sia eccessivo sfasamento e ritardo nei suoni che giungono ad un orecchio rispetto a quelli che giungono dall'altro. Perché questa distanza sia presso a poco costante anche nel caso che vi siano diverse persone all'ascolto, conviene che gli ascoltatori, siano seduti piuttostto vicini tra di loro, e tutti rivolti nello stesso modo verso gli altoparlanti.

Per tenere insieme le varie bobine anche non intere, durante le prove, si può usare del nastro isolante o Scotch, per avvolgerle ed immobilizzarle un poco

ADATTATORE PER GRID - DIP - METER DA UN OSCILLATORE MODULATO

Coloro, poi che pur disponendo di un buon oscillatore modulato, magari in grado di funzionare su una gamma assai vasta, e non possiedono un grid-dip, e non vogliamo sostenere l'impresa della taratura del quadrante di un grid dip autocostruito, ed inoltre, desiderosi di disporre di uno strumento di tale genere servito da transistor invece che da valvole, non potrebbero data la limitata frequenza di funzionamento dei transistor di serie reperibili attualmente sul mercato, coprire la gamma che loro interessasse, specialmente se al di sopra dei 5 megacicli, si adatta questo semplice progettino che non presenta assolutamente nulla di critico o di difficoltoso da attuare.

Questo apparecchio, permette l'impiego di quasiasi oscillatore da prova, sia del tipo modulato che del tipo senza modulazione, per la realizzazione di un complesso in grado di fornire le migliori delle prestazioni di cui un normale grid dip è capace, oltre ad offrire il vantaggio della sua maggiore precisione e quello della vastissima gamma che permette di coprire, e che è praticamente limitata solamente dalla frequenza massima di funzionamento dell'oscillatore di cui si dispone (è infatti noto che molti dei moderni oscillatori professionali che anche dilettantistici, che debbono servire oltre che per le onde medie e corte, anche per la gamma della modulazione di frequenza e perfino, in alcuni, dei canali TV, sono in grado di operare anche su frequenze di 100 ed anche più megacicli al secondo). Una volta che l'oscillatore campione sia in grado di generare frequenze sino a 250 megacicli, il complessino che illustriamo, permette di avere a disposizione, praticamente, un grid dip, che abbia una frequenza massima di lavoro, su tale valore.

Interessante notare come nel progetto che illustriamo, non si nota alcun organo di regolazione, e pertanto il complesso viene ad essere semiaperiodico, per quanto per migliorarne le prestazioni, si è preferito adottare il sistema di usare non una sola bobina, ma una serie di tre, intercambiabili, del resto tali bobine, sono di costruzione estremamente semplice e possono essere montate su qualsiasi supporto di polistirolo o di cartone bachelizzato e quindi inserite, una dopo l'altra, a mezzo di una spinetta bipolare a passo 20 mm. di quelle che si usano per inserire le lampade portatili nelle prese di corrente dell'impianto domestico e che possono essere unite al supporto di cartone delle bobine per mezzo di poche gocce di collante a presa rapida.

Anche quando venga usato questo apparecchio, la frequenza di risonanza propria del circuito oscillante passivo in esame, è raggiunta quando con la lenta manovra del variabile dell'oscillatore modulato, si giunga ad una posizione dell'indice sul quadrante in cui, si possa notare un arretramento dell'indice del milliamperometro. Si tenga presente che in questa versione, come in genere, ogni volta che si ha a che fare con grid dip veri e propri, il punto di risonanza, a volte è molto ristretto e se non si opera con la necessaria attenzione, nella manovra del condensatore variabile dell'oscillatore, può capitare di non riuscire nemmeno a notare il piccolo arretramento dell'indice, dato anche che questo, una volta che il punto di risonanza sia stato superato, tornerà ad avanzare ben presto, e verrà a trovarsi esattamente nelle condizioni di partenza, dando le indicazioni che dava prima del raggiungimento del punto di risonanza.

L'apparecchietto adattatore consiste di una bobina, L, che come si è detto fa parte di un circuito semiaperiodico, oscillante, di cui pertanto non fa parte anche il tradizionale condensatore variabile e da questo deriva certamente la semplicità della manovra e dell'impiego dello strumento. A valle della bobina si trova poi un diodo al germanio, tipo 1N34A, che non è bene sostituire con altri simili e che è indispensabile che sia inserito secondo la polarità segnata nello schema, successivamente al diodo, si nota poi un complesso di parziale livellamento, cosidetto a pi-greco, in quanto esso è formato dalla induttanza, in posizione orizzontale e dai due condensatori inseriti in modo da formare assieme alla induttanza, appunto un segno simile alla lettera P dello alfabeto greco. Procedendo verso destra, si trova poi il transistor nella sua convenzionale disposizione, nota con il nome di emettitore a massa, che offre un notevole coefficiente di amplificazione di corrente continua o pulsante. Alla uscita dello stadio di amplificazione a transistor si nota poi uno strumento di misura, inserito in circuito a ponte a quattro braccia, per la sua più facile regolazione e per il suo bilanciamento. Nella costruzione dell'apparecchio si abbia cura di usare materiali e componenti che abbiano il valore che è stato per essi prescritto nello

Elenco parti

SW	-	Interruttore unipolare uno scatto
R1	-	Resistenza carbone da ½ watt, 120 ohm
R2	-	Resistenza carbone ½ watt, 470 ohm
R3	-	Resistenza variabile, reostato a filo, da 2 watt, 10.000 ohm
R4	-	Resistenza carbone, da ½ watt, 470 ohm
L	-	Bobina intercambiabile, sonda, vedi testo
1N34A	-	Diodo al germanio
RF	-	Impedenza 2,5 millihenry
2N107	-	Transistor PNP General Electric
M	-	Milliamperometro bobina mobile, per CC, 1 mA f/s.
C1	-	Condensatore ceramica, da 100 pF
C2	-	Condensatore ceramica, da 100 pF.
ed inoltre	:	Basetta a due poli, per bobine intercambiali, chassis metallico, scatola di custodia, filo per collegamenti, filo per avvolgimenti, stagno, buloncini, dadi, striscette portaterminali, pagliette per collegamenti di massa.

schema elettrico, per quello che riguarda le resistenze ed i condensatori, si raccomanda di usare quelli di precisione che abbiano una tolleranza non più larga del 2%.

L'impiego dello strumento (considerandosi per strumento, il complesso dell'oscillatore modulato di cui si dispone e l'adattatore che viene costruito con lo schema che alleghiamo), è in sostanza quello stesso che si adotta quando si abbia a che fare con un semplice Grid Dip meter; la differenza sta nel fatto che mentre la indicazione del raggiungimento del punto esatto di risonanza, viene fornita dall'arretramento dell'indice che si trova nel milliamperometro nell'adattatore, il valore esatto della frequenza di risonanza si legge sul quadrante di taratura dell'oscillatore modulato. Anche qui occorre avere il massimo di attenzione, e fermare immediatamente la manopola del quadrante stesso, non appena si noti che l'indice del milliamperometro abbia accennato ad indietreggiare; eventualmente anzi, una volta che si ci sia fermati in prossimità della frequenza di risonanza si potrà cercare di ruotare con la massima lentezza la manopola, in avanti ed indietro, in modo da individuare meglio il punto in cui si abbia a riscontrare il massimo di deviazione dell'indice.

Il reostato R3, che si può vedere fare parte del ponte in cui lo strumento è inserito, ha lo scopo di determinare l'arretramento dello strumento stesso, in assenza di qualsiasi segnale a radiofrequenza, in arrivo allo strumento.

In complesso l'adattatore deve essere collegato ai morsetti di uscita dell'oscillatore che si intende usare, mentre la bobina L serve da sonda: è ad essa, infatti che si deve avvicinare l'induttanza del circuito oscillante in esame e di cui interessa rilevare qualche valore (frequenza di risonanza, oppure valore di uno dei componenti, nel caso che l'altro sia noto). Ove inoltre interessi che la parte rilevatrice del complesso goda di una certa mobilità, il che è indispensabile quando si trat-

ti di eseguire misure o rilevamenti su circuiti oscillanti che non siano facilmente spostabili, è possibile rendere in un certo qual modo la bobina L, che è la sonda dell'apparecchio, indipendente dall'apparecchio stesso: per ottenere questo, basta disporre di uno spezzone di cavetto coassiale, quello che si usa per le discese di antenna e che possibilmente sia del tipo a due conduttori interni, coperti dalla calza metallica esterna schermante, costantemente collegata a massa. Una estremità di questo cavetto la cui lunghezza dovrà essere al massimo, quella di un metro, va collegata nell'apparecchio adattandola, nello stesso posto dove nello schema fanno capo i terminali di L, la bobina L, poi, va collegata, mediante un sistema di spinette, alla estremità opposta del cavetto. Unico inconveniente di rendere indipendente, nel modo citato la bobina dal resto del complesso, è quello della maggiore sensibilità della bobina stessa, alle capacità esterne, e per questo, è conveniente che durante l'impiego di essa, si prenda l'abitudine di non prendere la bobina spesso con le mani, ma di muovere questa, tenendo l'estremità del cavetto coassiale. E ancora possibile fare il collegamento dell'oscillatore che si intende usare, e dell'adattatore, per mezzo di un altro spezzone di cavetto coassiale, il quale, in questo caso può essere del tipo a un solo conduttore interno, con schermatura esterna di calza metallica: e questa calza metallica che va collegata al terminale dell'adattatore, a cui fa anche capo la massa del complesso, ossia quello più in basso, osservando lo schema.

Il complesso e la citata disposizione si dimostrano assai interessanti, nel loro impiego su tutte le gamme che sono previste e la utilizzazione dell'insieme si dimostra preziosa ogni qual volta vi sia da realizzare qualche circuito oscillante adatto per una determinata frequenza: si presta quindi ottimamente in tutti quei casi in cui interessa realizzare la bobina adatta a funzionare, con un opportuno variabile, per la sintonizzazione di un ricevitore, o di un trasmettitore, ecc, sulla voluta gamma di onda, come pure per la realizzazione di filtri a radiofrequenza, e per la misurazione di caratteristiche di bobine e condensatori. L'apparecchio poi, risulterà praticamente insostituibile ogni qual volta si tratti di operare attorno a circuiti a radiofrequenza, relativi ad apparecchiature di radiocomando di modelli di qualsiasi genere.

Una maggiore esperienza nell'impiego dell'apparecchio, ed ancora più, la conoscenza degli elementi di radiotecnica, permetterà di aumentare ulteriormente il già vasto campo di impiego del dispositivo, il cui uso, infatti, sarà possibile anche per la misurazione del fattore di merito di bobine e di condensatori, nonché della capacità distribuita su di una bobina, della capacità residua di un condensatore variabile della induttanza propria presentata dai fili di collegamento di un apparecchio radio qualsiasi, ed ancora, per la taratura di circuiti di alta frequenza, quali quelli di accordo di apparecchi supereterodina, e per la taratura di frequenza più bassa, quelli a frequenza intermedia delle supereterodine stesse.

Altrettanto prezioso, poi, l'insieme vi dimostrerà, quando vi sarà da mettere un poco di ordine in qualche cassetto pieno di minuteria di materiale radio, quale bobine, condensatori, gruppi di AF, trasformatori di MF ecc, in quanto oltre che la misurazione dei componenti, sarà anche possibile rilevare il loro stato e quindi decidere della convenienza, o meno, di conservarli e di ricuperarli.

Dati per l'avvolgimento bobine

BOBINA A, DA 100 CHILOCICLI A 6 MEGACICLI

86 spire di filo da 0.2 mm. smaltato, avvolte senza spaziatura su di un supporto del diametro di 25 mm.

BOBINA B, DA 5 MEGACICLI, A 35 MEGACICLI

11 spire di filo smaltato da 0,5 mm. avvolte senza spaziatura su di un supporto del diametro di 25 mm.

EOBINA C, DA 30 MEGACICLI A 250 MEGACICLI

2,5 spire di filo smaltato da 0.5 mm. smaltato, avvolte su di un supporto del diametro di mm. 25. Le spire debbono essere spaziate in modo da occupare in tutto, uno spazio di mm. 3.

GIUOCHI ELETTRONICI

Anche l'interesse per i giuochi elettrici ed elettronici, sta aumentando, e non solo da quando tutti i bar di questo mondo sono stati invasi da quelle terribili macchinette, voraci di gettoni e che rispondono al nome di flippers. L'interesse per queste macchine si è ancora più accentuato da quando nei vari laboratori delle principali industrie elettroniche, sono stati messi a punto dei complessi che sono in grado di affrontare una vera e propria competizione con l'uomo e possono quindi giuocare delle vere e proprie partite con gli uomini, a poker, ecc. L'esito di queste partite, poi, a meno che non si sia deciso in precedenza che la macchina elettronica debba commettere un errore ed a meno che il giuocatore che compete con essa non sia veramente un fuori classe, la vittoria arride proprio alle macchine.

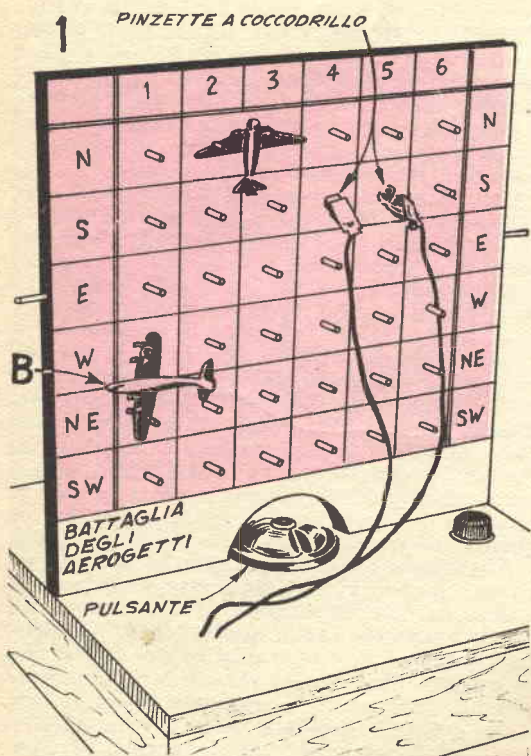
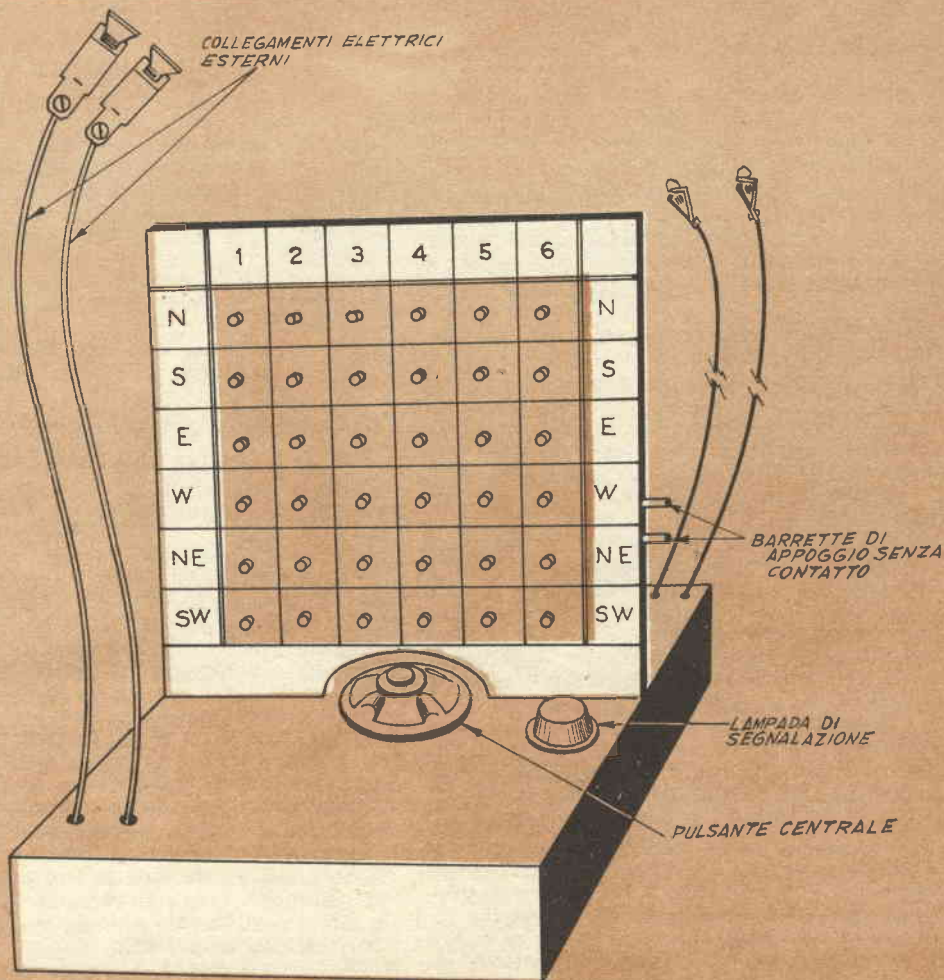
Naturalmente esistono macchine create con questo intendimento e ve ne sono altre assai meno impegnative che servono da passatempo, ed a volte non rappresentano che una semplice modernizzazione, elettrificata, di giuochi convenzionali: nemmeno questi dispositivi, comunque, mancano dal riscuotere l'interesse, specialmente dei più giovani; in questo caso le partite vengono ad essere giuocate non tra un operatore e la macchina vera e propria, ma tra due o più operatori: la macchina dal canto suo non fa altro che registrare le mosse dei giuocatori e segnalare a tempo opportuno l'andamento del giuoco.

Saranno quì appresso illustrati tre progetti tipici di giuochi elettronici, i primi dei quali, concepiti appunto nella versione or ora citata ossia di un dispositivo coadiuvante il giuoco tra due avversari, il terzo, invece come vera e propria macchina pensante. Noteranno, i lettori, come in effetti, non sia necessaria in queste versioni, tutta la complicazione che invece presentano i flippers, ed ancora più le macchine pensanti, le quali ultime, anzi, sono fondate piuttosto su valvole mentre nel caso nostro, il progetto ne è stato studiato tenendo conto delle massime semplificazioni che fossero possibili. La costruzione di entrambi i dispositivi ed il loro impiego sono alla portata di chiunque sappia eseguire dei collegamenti quali quelli dell'impianto di una stanza, con interruttore e lampadina.

BATTAGLIA DEGLI AEROGETTI

Evidente il giuoco dal quale questo, ha tratto lo spunto, ossia la battaglia navale va giuocata tra due partecipanti. Lo spirito è sempre quello dell'intendimento, ciascuno dei giuocatori, di distruggere il maggior numero di mezzi bellici in possesso dell'avversario: la differenza rispetto alla versione, diciamo così, scolastica», del giuoco, sta nelle segnalazioni che questa volta avvengono per via elettrica. Il concorrente al quale spetta il turno di lanciare il suo colpo, invece che comunicare all'avversario, il numero e la lettera corrispondente alla casella sulla quale intende «sparare» mette due coccodrilli ossia due pinzette a molla, in contatto con la coppia di spinette su cui egli vuole sparare e quindi preme il bottone che si trova al centro del giuoco nel punto di confine ed in posizione tale da potere essere premuto a turno da ciascuno dei giuocatori. Se in corrispondenza della coppia di pioli su cui ha sparato, si trova, nella scacchiera dell'avversario, un aereo, la lampadina che si trova sia nel suo campo che nel campo dell'altro, si accenderanno, dando con questo il segnale dell'avvenuta distruzione del mezzo bellico. In caso contrario, il giuoco andrà proseguito, con turni di un colpo per ciascuno oppure di due colpi per ogni giuocatore. L'ulteriore andamento del giuoco è troppo facilmente intuibile perché sia necessario che ci dilunghiamo ancora su di esso per chiarirlo ancora.

Passiamo pertanto subito alla descrizione della comunque semplice costruzione: all'inizio del giuoco, ognuno dei partecipanti viene mu-

nito di due (o più), aeroplanini di metallo, di quelli che è facile trovare in tutti i negozi di giocattoli e persino nelle cartolerie, a questo proposito, semmai, si consiglia di dare la preferenza ad aeroplanini piuttosto pesanti, piuttosto che a quelli di latta leggera: ve ne sono infatti, di piombo ed alluminio, colati. Detti aeroplanini vanno disposti a cavalcioni di due dei pioli, a scelta del giuocatore, in posizione comunque che non deve essere a conoscenza dell'altro partecipante. L'avversario, afferra con i due coccodrilli a sua disposizione, due dei pioli (adiacenti), e, quindi preme il pulsante centrale; se in corrispondenza dei due pioli, nel campo dell'altro si trovava un aereo, il contatto elettrico da esso permesso, determinerà, alla pressione del pulsante la lampadinetta di segnalazione, la quale informerà il partecipante, di avere colpito uno dei bersagli.

Per la costruzione, dunque, occorre un pannello verticale, di compensato piuttosto duro, dello spessore di una dozzina di mm. e di forma quadrata con lato di mm. 250 o 300. Detto pannello, verticale risulta montato in posizione centrale e simmetrica su di un altro pannello orizzontale, delle sue stesse dimensioni e che fa da coperchio ad una scatola senza fondo, della altezza di mm. 65 circa. Lungo il lato di contratto del pannello verticale con quello orizzontale, e proprio nel punto centrale va praticato un taglio a mezzaluna in modo da creare una specie di archetto di dimensioni tali da permettere l'alloggiamento, in tale punto, del pulsante di manovra del due i giuocatori e per questo deve essere alla portata di entrambi senza che ciascuno di essi possa vedere le posizioni degli aerei nel campo dell'altro.

La zona centrale di ciascuna faccia del pannello verticale va poi divisa in 36 quadretti, lasciando tutto intorno, un bordo sul quale possono essere scritte delle eventuali indicazioni, come quelle che si mettono sul bordo esterno orizzontale e su quello esterno vertica-

le del giuoco della battaglia navale, allo scopo di individuare con due segni, ciascuno dei quadretti. Al centro di ciascun quadretto, poi si pratica un forellino passante facendolo attraversare da un pezzetto di tondino di ferro o di ottone che passi a leggera forza e che una volta passato sporga su ciascuna delle facce per una quindicina di mm.

Per assicurare detti tondini nei loro fori ed impedire che essi con l'andare del tempo possano allentarsi e quindi possano sfilarsi, si cerca di ancorarli inumidendo ciascuno di loro di Vinavil, prima di introdurvi il rispetttvo pezzetto di tondino.

A differenza di quanto viene adottato nel caso della battaglia navale, in questo caso, ogni giuocatore può spostare momentaneamente uno qualsiasi dei suoi aerei, in un'altra posizione e questo allo scopo di avere libere le due barrette sulle quali l'aereo si trovava ed in questo mondo controllare la corrispondente coppia di barrette, nel campo dell'avversario, se per caso, su di essa si trovi qualche aereo. Tenere anche presente che mentre su una faccia del pannello verticale, la numerazione delle caselle avviene a partire dalla sinistra verso destra, sulla faccia opposta del pannello della numerazione avviene partendo dalla destra e verso sinistra: questa condizione è indispensabile per fare sì che in entrambe i campi di giuoco, ciascuna delle caselle abbia una unica denominazione e questo per semplificare le segnalazioni tra i due giuocatori. I semplici dettagli costruttivi sono illustrati nella fig. 2, mentre nella n. 3 è fornito il semplice schema elettrico che va seguito per i collegamenti.

In questo, come nei giuochi che seguiranno, la tensione presente nei circuiti, è estremamente bassa e pertanto l'uso dei giuochi non presenta assolutamente alcun pericolo anche se i giuochi stessi debbano essere messi nelle mani di piccolissimi e del tutto digiuni di elettricità. Per il funzionamento senza inconvenienti del giuoco occorre che il circuito passante per la pila, le lampadinette di segnalazione, i morsetti a coccodrillo, ecc. sia completo; a questa condizione, grande parte è investita al contatto tra le due barrette metalliche e le ali degli aeroplanini di metallo. Si raccomanda pertanto di eliminare dalle ali di questi, la vernice quasi certamente presente e che va raschiata con una limetta. Se poi si vuole aumentare la varietà del giuoco, potere disporre gli aeroplanini anche in posizione verticale, oltre che in posizione orizzontale, ossia, nella posizione che nella fig. 1 è contrassegnata con la lettera b, occorre praticare in ciascuna delle ali, un foro, di diametro appena maggiore a quello che occorre per il passsaggio delle barrette. In questo modo, l'aereo potrà anche essere fissato tra due barrette verticali senza che possa cadere.

Le colonne orizzontali vanno contrassegnate rispettivamente con dei simboli corrispondenti a dei punti cardinali, e cioè N, nord; S, Sud; E, Est; O. Ovest; NE, Nord-Est; SO, Sud-Ovest. Le colonne verticali, invece vanno numerate dall'1 al 6.

Su ciascuna parte del giuoco si trova una coppia di pinzette a coccodrillo, in modo che non vi sia alcuna confusione. Quando un giuocatore, dopo avere « sparato » il suo colpo, attende a sua volta di ricevere il colpo dell'avversario, dispone momentaneamente la sua coppia di pinzette a coccodrillo, a lato, afferrando con ciascuna di esse, una delle due barrette che si trovano sul bordo del pannello verticale.

Vince il giuoco colui che riesce a distruggere tutti gli aerei dell'avversario. Una volta distrutti, gli aerei, vanno man mano tolti dal giuoco, una infrazione a questa condizione implica la squalifica nel giuoco stesso.

GIUOCO DEL VIAGGIO SPAZIALE

A differenza del precedente, a questo giuoco possono prendere parte da due a cinque giuocatori, per i quali viene stabilito un turno qualsiasi.

I giuocatori partono tutti da una zona composta da cinque fori, che rappresenta la terra: lo spirito del giuoco è facilmente immaginabile, si tratta di raggiungere un altro pianeta, ad esempio Marte, dopo avere compiuto un più o meno avventuroso viaggio negli spazi interplanetari. Vince naturalmente quel giuocatore che riesce a raggiungere Marte, prima degli altri. Vi sono molte possibilità che il giuoco non si ripeta mai tale e quale: ogni volta, infatti si noteranno delle differenze che serviranno a renderlo più interessante, senza che torni monotono nemmeno ai più smaliziati giuocatori di « flipper ». Quando un giuocatore, nel suo viaggio viene a sostare sul foro contrassegnato con la dicitura « luna » o « cometa », beneficia del punteggio di favore che gli viene dedicato in corrispondenza del foro stesso.

Se poi gli capita di sostare in uno dei fori contrassegnati con la dicitura « stazione spaziale », beneficia di raddoppiare il punteggio che gli aveva permesso di raggiungere la stazione spaziale stessa. Quando un giuocatore è giunto nella immediata vicinanza della meta, ossia di Marte, deve attendere a compiere la mossa necessaria per atterrare sul pianeta, che la freccia si fermi in corrispondenza del settore indicante il numero esatto di movimenti che lo separano dal pianeta; se ad esempio, egli si trova alla distanza di due fori e la freccia da lui fatta girare si ferma in corrispondenza del settore che permette tre movimenti in avanti, è costretto a passare, al prossimo giro senza fare movimento, e così ripetere questa situazione sino a che la freccia non gli si fermi appunto in posizione del settore dei due movimenti in avanti. Quando invece la freccia si ferma in corrispondenza del movimento indietro, deve sottostare a questo ordine e fare arretrare la sua pedina di un foro.

In fig. 4 sono fornite le indicazioni necessarie per la esecuzione dei semplici collegamenti elettrici. Per la realizzazione occorre un pan-

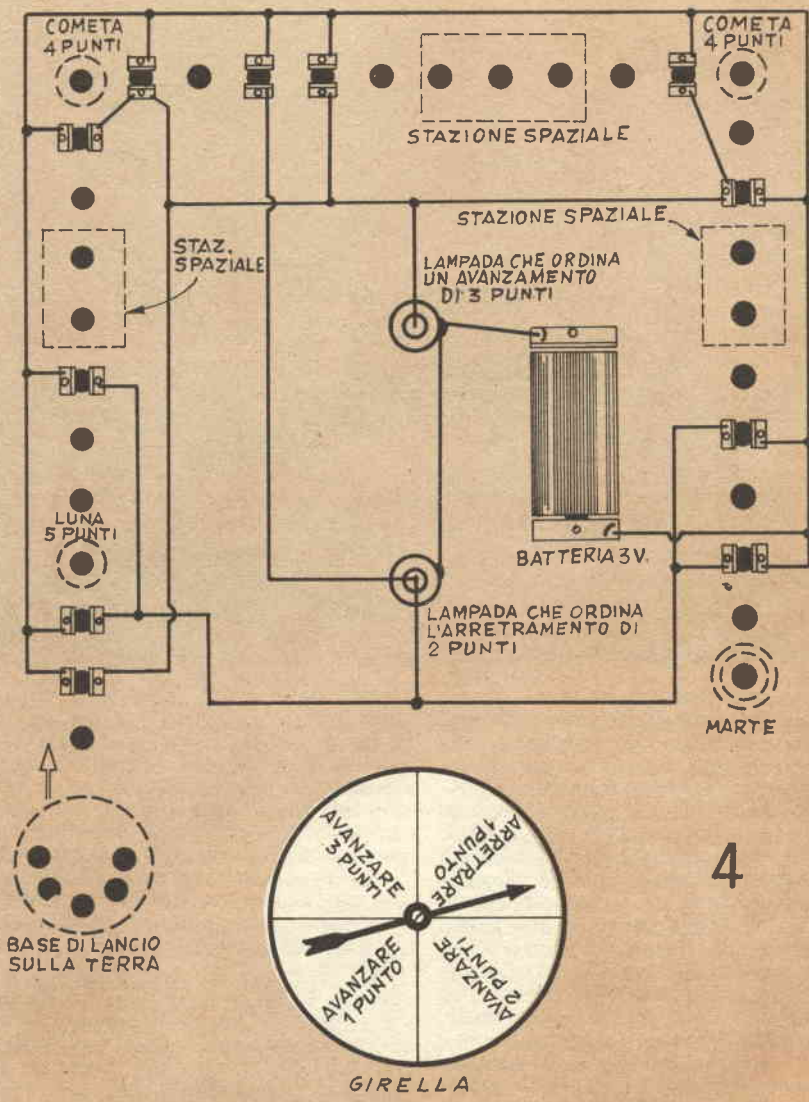
nello di compensato o di masonite nel quale vanno eseguiti i fori indicati (il giuoco può essere reso ancora più vario aumentando il numero dei fori intermedi, di quelli, per intenderci, a cui non giunge alcun contatto elettrico), nella faccia superiore del pannello vanno poi riportate le indicazioni e le diciture, ed in quella inferiore, vanno fissati tutti i contatti elettrici oltre agli altri componenti dell'apparecchio quali la batteria, le lampadinette di segnalazione ecc. Si tenga presente che le tre lampade che nella illustrazione 6 sono visibili attorno al foro corrispondente alla mèta, ossia a Marte, servono solamente per indicare il raggiungimento da parte di un concorrente, appunto della mèta, e quindi a segnalare che egli ha vinto il giuoco. La serie praticamente illimitata di variazioni che il giuoco può offrire è determinata dalla interdipendenza dei vari contatti, quando infatti non è detto che ogni qual volta una pedina raggiunge un determinato foro, si accende una lampadina che ordini l'avanzamento od una che ordini invece il ripiegamento; talvolta questo può accadere, e talvolta può non accadere: ciò infatti dipende dalla posizione delle pedine degli altri concorrenti negli altri fori; sono queste infatti che predispongono o meno, le condizioni per cui una luce sia accesa, o meno, da una pedina che a sua volta giunga in uno qualsiasi dei fori.

Come pedine per il giuoco si fa uso di spezzoncini di tubetto metallico, di diametro sufficiente per entrare nei fori con una certa precisione e senza avere a disposizione troppo giuoco; esse vanno realizzate nel modo illustrato nella fig. 5, dove sono anche visibili i dettagli per gli altri particolari che entrano a far parte del complesso elettrico di qualcuno dei fori, giacché, come si sarà notato solo alcuni fori sono interessati al circuito elettrico mentre molti altri invece, sono del tutto disinteressati al circuito elettrico ma esplicano la loro azione come fori di passaggio.

Interessante da notare, il fatto che il giuoco, una volta avviato, presenta un andamento che non è più nemmeno prevedibile dalla stessa persona che lo ha costruito.

La sequenza dei fori, si snoda, come si può vedere secondo un percorso a tre lati, ma nulla impedisce che lo si realizzi in altro forma, pur mantenendo la stessa sequenza; lo si potrà ad esempio attuare in forma di ellissi, o di spirale, specialmente nel caso che interessi realizzarlo con un numero di fori neutri, ossia senza circuito elettrico, maggiore di quello previsto nel prototipo illustrato a fig. 4. Una parola a sé, va dedicata alle dimensioni del giuoco, nulla vieta che lo si realizzi in dimensioni assai ridotte e con i fori della sequenza molto accostati, uno all'altro, ed in questo caso lo si potrà quasi trasformare in giuoco da tasca. Diminuendo le dimensioni del giuoco sarà consigliabile diminuire anche le dimensioni dei fori e quindi usare anche delle pedine più sottili.

In ogni caso, le pedine, nella loro parte schiacciata che viene a trovarsi all'esterno del foro, possono essere resi riconoscibili, mediante l'applicazione di un poco di vernice di colori diversi oppure avvolgendolo con pezzetti di nastro adesivo colorato. In questo modo sa-

rà facile per ciascuno dei giuocatori riconoscere la sua pedina in qualsiasi istante. Un avvertimento va poi dedicato al caso che, come spesso può accadere nel corso del giuoco, una pedina abbia la ventura di dovere essere inserita in un foro che sia già occupato da un'altra pedina, con questo caso la pedina che giunge per ultima, va arretrata al primo foro all'indietro, che risulti libero.

La specie di roulette che è destinata ad indicare a ciascun giuocatore quali debbano essere i movimenti che esso debba fare compiere alla sua pedina, consiste di un semplice disco di cartone o di plastica, diviso in quattro settori su cui siano scritte le indicazioni che possono essere rilevate dal dettaglio in basso di fig. 4 La freccia è imperniata al centro, al di sopra di una rondellina di plastica che funga da cuscinetto. Ovviamente, la freccia che può essere di metallo come pure di bachelite, è bene che sia piuttosto leggera e sopratutto, sia bilanciata alla perfezione, occorre cioè che la sua estremità, abbiano rispetto al punto di imperniatura ossia al punto in cui si trova la vite di ancoraggio, siano dello stesso peso, converrà pertanto lasciare delle piccole porzioni di materiale da ciascuna delle estremità, in maniera che sia possibile, asportando il materiale dalla parte che pende e che è quindi più pesante, sino ad avere un equilibrio, almeno passabile. La vite che serve da perno deve essere di sezione di pochissimo inferiore al diametro del buco, occorre però che non sia serrata a fondo, in modo da permettere la libera rotazione della freccia.

Come si è visto, al punto di partenza si hanno

cinque fori « neutri » disposti in una specie di spirale. Tenere comunque presente che tali fori non hanno alcun valore all'effetto della numerazione dei successivi, in quanto la numerazione ha inizio dal primo foro che succede ai cinque e che nella fig. 4 è appunto contrassegnato con il numero 1. Diamo di nuovo le massime garanzie di sicurezza per quello che riguarda la differenza di potenziale presente nel complesso, un errore nel montaggio non avrà altra possibile conseguenza che quella del non funzionamento del giuoco stesso oppure del rapidissimo esaurimento della piletta di alimentazione per cortocircuito.

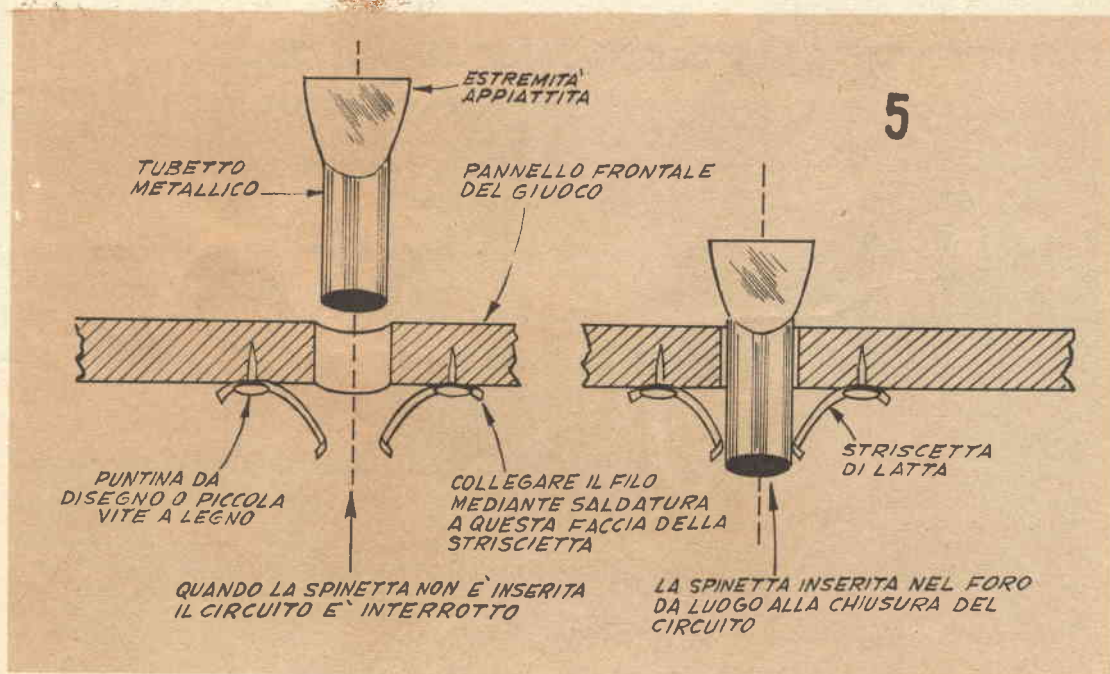
Il giuoco può essere reso più attraente mediante la colorazione delle sue varie zone: di zone di attraversamento della cometa, ad esempio, possono essere colorate in arancione, mentre si potrà colorare il cerchietto che circonda « Marte » in rosso e si potrà colorare in verde, la Terra, con la zona dei cinque fori, che possono considerarsi altrettante rampe di lancio per le navi spaziali. Le stazioni spaziali possono essere colorate di marrone mentre tutto il resto del pannello potrà essere dipinto in blu scuro, a dare la idea del cielo che le pedine, ossia le navi spaziali stanno solcando.

Istruzioni per il giuoco del Viaggio Spaziale

1) Come detto ogni partecipante mette la sua pedina in uno dei fori che si trovano al punto di partenza, sulla terra e che non sono numerati.

2) Si stabilisce un turno tra i giuocatori e quindi si avvia il giuoco: il primo dei giuocatori, imprime un moto di rotazione alla freccia ed osserva l'indicazione verso la quale essa è puntata al termine della sua rotazione. Indi afferra la sua pedina e le fa compiere i movimenti in avanti ed indietro che sono appunto prescritti dalla freccia; se fatto questo, non accade nulla, passa il turno al giuocatore successivo; nel caso invece che si accenda una delle lampade, osserva quale sia la operazione che questa prescriva e faccia quindi compiere alla sua pedina gli altri movimenti, in avanti od indietro, a seconda di quanto indicato. A volte può accadere specie quando i partecipanti al giuoco sono diversi, che anche dopo questo secondo movimento, si accende nuovamente una delle lampade: in questo caso il giuocatore dovrà fare compiere alla pedina gli altri movimenti che gli sono prescritti.

3) Un giuocatore la cui pedina, al termine dello spostamento, si fermi sul foro che corrisponda ad una cometa oppure ad una delle lune, ha diritto ad uno spostamento ulteriore in avanti, di un numero di fori pari al numero indicato accanto al foro appunto della luna o della cometa. Tale spostamento può anche essere accreditato, e potrà essere fatto in seguito

Dettagli costruttivi di un tipico contatto per giuoco elettrico, chiuso dalla inserzione di una pedina metallica. La pedina, in tubo metallico, deve essere esente da verniciatura, ecc. Per assicurare un migliore contatto, anzi conviene ravvivarne le superfici, come quelle delle laminette di latta, con della lana di acciaio. Il foro fatto nel pannello frontale deve essere appena superiore al diametro della porzione cilindrica della pedina allo scopo di evitare giuochi laterali e contatti non stabili.

quando al giuocatore ciò si dimostrerà più conveniente.

4) Se al termine dello spostamento una pedina si viene a trovare in un foro che già risulti occupata da altra pedina, giuntavi in precedenza, il giuocatore giunge per ultimo deve arretrare la sua pedina di un foro, o due od anche di più fori sino a raggiungere il primo foro che risulti libero.

5) Un giuocatore può rinunziare a passare un turno; è bene, però stabilire all'inizio di una partita, se questa possibilità debba esistere, o meno, in ogni caso, sarà desiderabile stabilire che non potrà passare il turno il giuocatore, una volta che egli abbia fatto ruotare la freccia ed abbia così preso visione del movimento da essa prescritto.

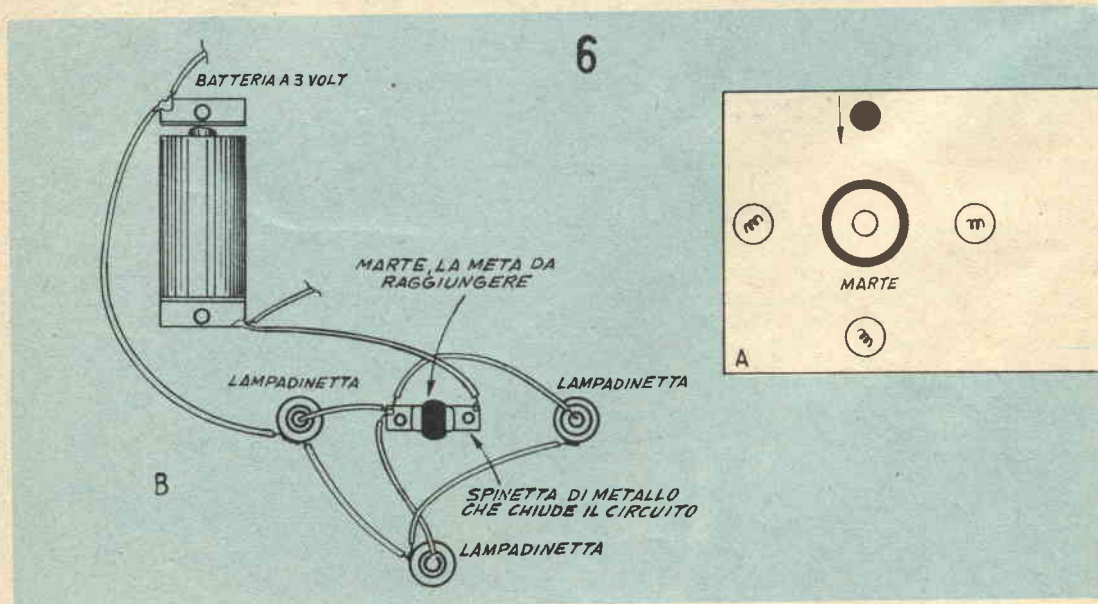
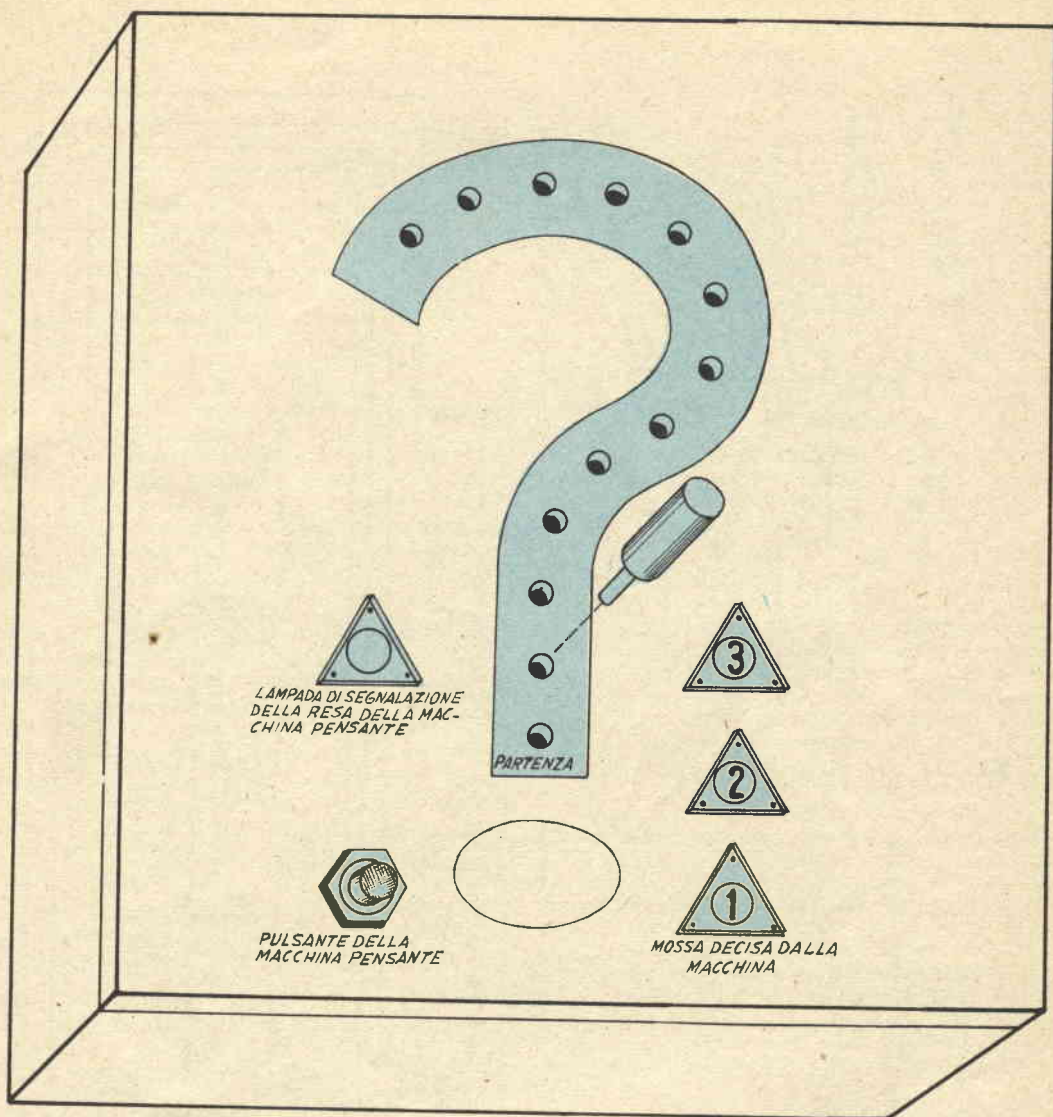
6) Vince ovviamente la partita il primo giuocatore che riesce a fermare esattamente la sua pedina nel foro corrispondente a « Marte ».

7) Se i giuocatori sono pochi, ad esempio, due, ciascuno di essi può giuocare con due pedine invece che con una sola, in questo caso, una volta letta la indicazione della freccia, del movimento da fare, potrà fare compiere tale movimento da una oppure dall'altra delle sue pedine, a seconda che ciò gli risulti più conveniente. Gli spostamenti indicati dalla freccia però, non possono essere ripartiti in nessuna misura tra due pedine.

LA MACCHINA PENSANTE

Questo giuoco viene condotto da una sola persona, ma non è una specie di solitario dato che il giuocatore trova nel dispositivo elettrico che gli sta dinanzi, un vero e proprio antagonista, capace di prendere delle decisioni, più o meno logiche e che è in grado perfino di precedere se vincerà questa sua partita con il giuocatore in carne ed ossa. Il giuoco è imperniato su di una versione modernizzata di quello dei 13 bottoni, che comunemente si svolge tra due veri giuocatori, e che è conosciutissimo da tutti i ragazzi: si tratta di togliere da un mucchietto di 13 bottoni, un numero di bottoni da uno a tre a scelta, perde la partita quel giuocatore che rimane alfine con l'ultimo bottone. Nel nostro caso, il giuocatore compie i suoi movimenti sfilando le pedine come se si trattasse di togliere i bottoni dal cumulo, fatta la sua mossa, invita la macchina a fare la sua, e per questo, preme un bottone apposito in risposta, la macchina accende una delle sue lampade, per indicare quante pedine intende togliere; ovviamente per la mancanza di meccanismi ausiliari, la macchina non è in grado di estrarre da sé le pedine del giuoco, e pertanto, sarà il giuocatore che prima di fare la sua mossa sfilerà dal pannellino, il numero di pedine che la macchina ha deciso, accendendo la lampadina del n. 1 o del 2 o del 3. A giuoco avanzato, e talvolta, anche poco dopo l'inizio, la macchina è in grado di prevedere l'andamento del giuoco e qualora prevederà di perdere, darà luogo alla accensione della quarta lampadina, corrispondente alla dicitura « resa », con la quale intenderà indicare che essa si arrende e che dà partita vinta al giuocatore.

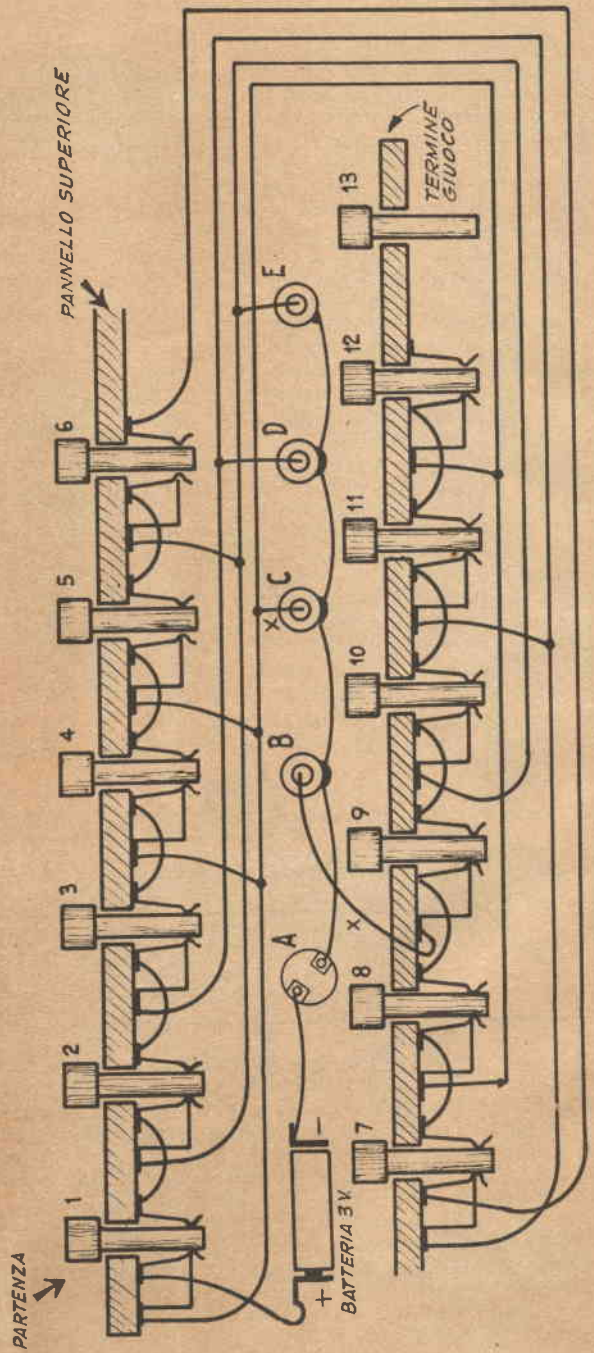
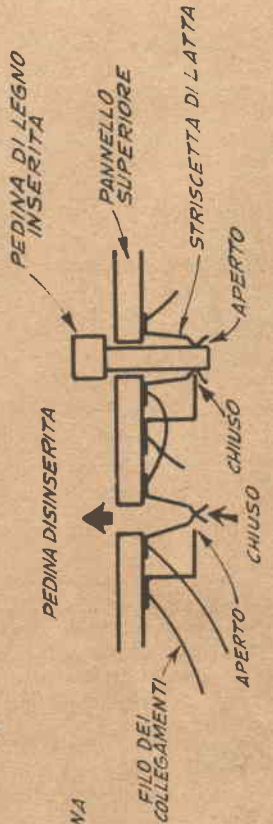
Le possibilità di vincita da parte del giuocatore e della macchina sono uguali, con la

Tre lampadine possono essere disposte attorno al foro del termine del viaggio, ossia di « Marte » per segnalare con la loro accensione l'arrivo della pedina a destinazione.

differenza che la macchina pensante, non va soggetta ad emozioni od a distrazioni, per cui, se il giuocatore la vuole vincere dovrà mettere nella partita tutta la sua logica e la sua tranquillità di animo.

Il perché del funzionamento interessantissimo della macchina sta non in un vero e proprio pensiero della macchina quanto in una specie di consecuzione logica dei vari collegamenti. Un segreto che sia in grado di aumentare almeno le possibilità di vincita per il giuocatore vero e proprio contro la macchina esiste. Se il giuoco viene iniziato dalla macchina questa possibilità c'è, ma richiede come si è detto, attenzione. Quando invece è il giuocatore ad iniziare il giuoco, qualunque sia il numero di pedine che estrarrà le sue possibilità di vincita sono pressoché nulle. Se poi, alla seconda delle mosse, una volta che il giuoco sia stato iniziato dalla macchina, il giuocatore, estragga una o due pedine, esso perderà inevitabilmente; qualora invece deciderà di estrarre 3 pedine, avrà qualche possibilità di vincere.

Costruzione del giuoco - Lo si può realizzare su di una basetta di masonite o di legno, delle dimensioni di cm. 14 x 26, comunque queste dimensioni potranno essere alquanto maggiorate, qualora interessi avere una maggiore spaziatura nei collegamenti e quindi ridurre le possibilità di errori.

Allo scopo di creare nella faccia posteriore del giuoco, una specie di cavità che possa servire a raccogliere tutti i componenti, meccanici ed elettrici, si fissano ai bordi del pannel-

8
A = PULSANTE DI AZIONAMENTO MACCHINA
B = LAMPADA DELLA RESA DELLA MACCHINA
C = LAMPADA INDICANTE LO SPOSTAMENTO DI UNA PEDINA
D = ,, ,, ,, ,, DUE ,,
E = ,, ,, ,, ,, TRE ,,
PEDINA DISINSERITA
PEDINA DI LEGNO INSERITA
PANNELLO SUPERIORE
FILO DEI COLLEGAMENTI
STRISCETTA DI LATTA
APERTO
CHIUSO
CHIUSO
APERTO
PARTENZA
1
2
3
4
5
6
PANNELLO SUPERIORE
A
B
C
D
E
+
BATTERIA 3 V.
7
8
9
10
11
12
13
TERMINE GIUOCO

lo frontale, quattro listelli di compensato, della larghezza di mm. 40 circa. Dati i dieci mm. dello spessore del compensato usato per il pannello frontale, l'altezza totale del giuoco risulterà di 50 mm. circa.

In fig. 8 è visibile il giuoco come si presenta nella parte anteriore; ovviamente questa disposizione non è affatto obbligatoria, ed il costruttore potrà adottare invece di essa, quello che gli aggraderà di più, disponendo i fori a spirale, oppure a cerchio, in linea retta, a zig-zag e via dicendo. In ogni caso, i collegamenti elettrici da eseguire sono quelli indicati nella fig. 8; nell'eseguirli, si faccia attenzione alla numerazione dei fori e quindi delle pedine. Una osservazione più attenta alla fig. 8 mostrerà come il circuito elettrico, pur di semplice attuazione comprende dei contatti di forma alquanto particolare: in sostanza ciascun dispositivo elettrico facente capo ad uno dei fori può considerarsi come un deviatore unipolare a due posizioni: quando infatti la pedina è inserita nel foro, i contatti elettrici normali che si trovano divaricati appunto da essa, risultano aperti, ma nel frattempo uno di detti contatti, spinto lateralmente viene costretto a premere contro un contatto ausiliario stabilendo un circuito in tale senso. L'apparente complicazione non risulta tale, nella realtà, dato che il contatto ausiliario, di ciascun foro, altro non è se non una laminetta di latta, piegata ad angolo retto ed eventualmente inclinata in modo che siano soddisfatte le condizioni citate. Quando invece la pedina viene estratta dal foro, i due contatti ordinari di tale sezione del circuito, si toccano stabilendo il collegamento elettrico. Nel frattempo, però uno dei due contatti ordinari non più premuto verso l'esterno dalla pedina, non risulta più in collegamento con il contatto ausiliario.

Si raccomanda di rispettare con esattezza, anche i collegamenti facenti capo alle varie lampadine e soprattutto, accertare che a ciascuna lampadina sia applicata la esatta dicitura relativa al numero di pedine che la macchina intende spostare.

Inutile dire che in questo caso, diversamente a quanto è accaduto per il giuoco precedente, le pedine sono di tipo isolante, e debbono essere di legno o di tondino di bachelite od altra plastica.

Quando alla lampada che indica la « resa » della macchina essa può essere lasciata in circuito, come pure può essere soppressa provvisoriamente o definitivamente; qualche lettore infatti potrà preferire che non esista questa segnalazione di resa, da parte della macchina allo scopo di lasciare al giuoco tutto il suo interesse sino alle sue ultimissime mosse. Si potrà anche realizzare il giuoco con la lampadina della « resa », e quindi si potrà quando lo si vorrà, svitare la lampadina stessa, senza che il funzionamento del circuito abbia ad essere alterato.

L'apparenza del giuoco anche in questo caso può essere resa migliore, verniciando la faccia superiore del pannello, ed eventualmente le estremità superiori delle pedine; i fori attraverso i quali appare all'esterno, la luce delle varie lampadine indicatrici, potrà essere ricoperto con delle gemme di vetro o di plastica, colorate, di quelle che si usano molto sulle lampadine spia montate sui pannelli degli apparecchi. Non occorre che la batteria sia di grandi dimensioni, dato che si potranno usare per le varie segnalazioni delle lampadinette a basso assorbimento. Se si userà una piletta piatta, da 4,5 volt, e delle lampadine normali da 3,5, si potrà avere una notevole autonomia del giuoco, a patto che le lampade stesse non siano lasciate accese per intervalli troppo lunghi. Sarà anzi bene che una volta che alla pressione del pulsante, una delle lampadine abbia data la sua indicazione, il pulsante sia lasciato subito libero di sollevarsi.

Regolamento del giuoco.

1) Inizialmente tutte le pedine sono inserite nei rispettivi fori; una volta che sia stato deciso chi debba incominciare il giuoco, questi inizierà (se si tratterà del giuocatore, che estrarrà dai fori, una o due o tre pedine, a seconda delle sue preferenze o dei suoi calcoli), qualora invece sia la macchina ad iniziare, il giuocatore all'avvio del giuoco dovrà premere il pulsante al che si accenderà una lampadina, indicante il numero di pedine che la macchina intende estrarre. Nel corso del giuoco, una volta che il giuocatore vero abbia estratto il numero desiderato di pedine, premerà il pulsante, per informare della mossa la macchina; questa immediatamente farà accendere, mentre il pulsante viene mantenuto premuto, una lampadina, indicante quante pedine intenderà estrarre a sua volta; ovviamente dovrà essere il giuocatore, una volta letta la comunicazione ad estrarre le pedine per la macchina.

2) Il giuocatore al quale rimane l'ultima pedina da estrarre, è il perdente del giuoco. Se sarà la macchina a perdere, essa riconoscerà subito la sua sconfitta, facendo accendere la lampadina della « resa ».

3) Se in qualsiasi fase del giuoco, una qualsiasi delle lampade risulta accesa anche senza che il pulsante di attuazione del circuito venga premuto, ciò sta ad indicare un errore nei collegamenti: in tale caso sarà sufficiente rivedere da capo il circuito alla ricerca dell'errore che non tarderà a rendersi evidente. Per i contatti, per quanto sia possibile usare delle striscette di semplice latta, sarà assai meglio che si realizzino questi con delle striscette di ottone crudo o con dell'acciaio o con del bronzo elastico.

LE PIÙ SEMPLICI CALCOLATRICI ELETTRONICHE

Ciascuno di noi rimane certamente affascinato nel considerare quelle meravigliose macchine che rappresentano uno dei più interessanti traguardi della scienza moderna e che già in moltissime occasioni si sono dimostrate preziose. Intendiamo parlare delle calcolatrici elettroniche. Purtroppo, però, la maggior parte di noi tali macchine, deve accontentarsi di osservarle nelle foto che sono pubblicate nelle riviste scientifiche.

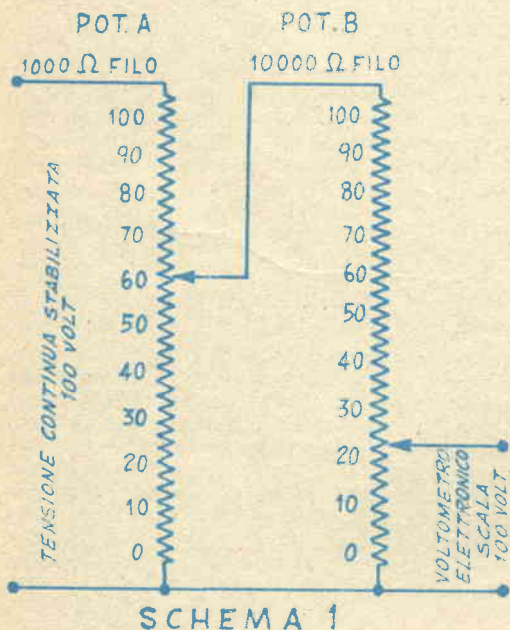
Sarebbe invece nostra intenzione sfatare questa convinzione e dimostrare che non solo le macchine elettroniche calcolatrici, non sono delle cose « tabù » riservate a pochissimi iniziati, ma anzi che qualsiasi dei lettori può maneggiarle e perfino costruirle da se, alla sola condizione che abbia un minimo di cognizione in fatto di montaggi elettrici.

Come è facile intuibile, non potrà trattarsi delle macchine nella loro versione più complessa, comprendenti migliaia di valvole o transistors e di relays, oppure decine di chilometri di collegamenti elettrici od ancora cavi multipli contenenti ciascuno delle centinaia di coppie di cavi oppure decine di metri quadrati di pannelli di manovra e di controllo: saranno invece illustrati i circuiti basilari, ai quali molte delle macchine in questione si riportano e che possono essere realizzate perfino senza l'aiuto di nessuna valvola radio. La differenza tra i circuiti che illustreremo e quelli delle colossali « Univac », IBM, ecc. stanno principalmente nel fatto che queste ultime contengono oltre a centinaia di esemplari dei circuiti basici che stiamo illustrando, anche delle « memorie » ossia delle sezioni specialissime, in grado di conservare archiviate nella maniera più opportuna migliaia di notizie, di numeri, ecc. pronte ad inserirle nei circuiti, dopo averle selezionate, ogni volta che ciò necessiti.

SCHEMA 1

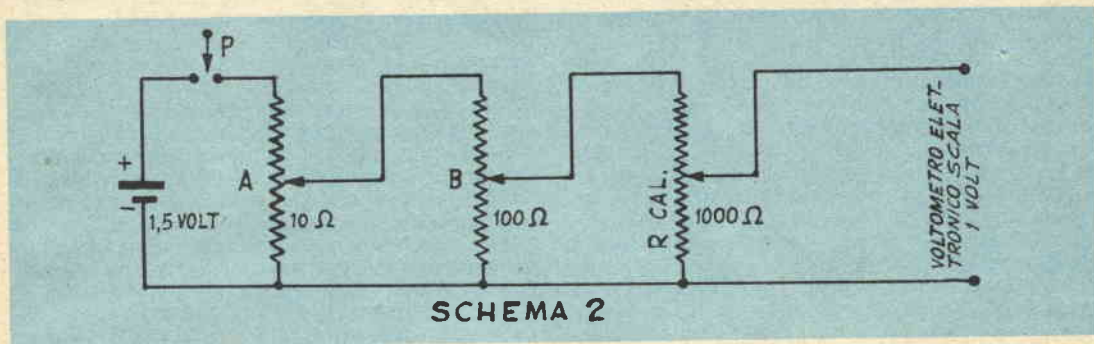
Non tutte le macchine calcolatrici elettroniche si possono ricondurre ai semplici circuiti che esporremo, ma resta il fatto che almeno le prime versioni di esse avevano appunto tali basi.

Tra le prime nozioni di elettrotecnica, tutti noi abbiamo studiata la legge di ohm, quella semplicissima formuletta secondo la quale la corrente che transita in un circuito, è uguale alla differenza di potenziale che si trova ai capi del circuito stesso, divisa per la resistenza ohmica che il circuito stesso presenta al passaggio della corrente: I (corrente)=V (differenza di potenziale, in volt) : resistenza del circuito, in ohm). Ebbene, dato che con mezzi comunissimi è possibile misurare separatamente ciascuno di questi valori, appare ovvio che dati due di questi valori, si può risalire al terzo, in modo quasi automatico. Queste proprietà della legge di ohm possono essere messe a profitto nella matematica semplice, per la soluzione di alcuni dei calcoli che essa comporta: se ad esempio, conosciamo, il valore della resistenza del circuito e conosciamo la differenza di potenziale applicata al circuito avremo che la corrente circolante, misurabile con un amperometro, equivale al rapporto tra V : R. Se pertanto avevamo dato alla tensione V il valore in volt pari al dividendo ed alla resistenza R, in ohm, il valore numerico del divisore, misurando con opportuno strumento, la corrente circolante, avremo proprio il quoziente della divisione imposta.

Un sistema alquanto più semplice, poi, è quello basato sull'impiego di resistenze di valore regolabili, nella funzione di partitori di tensione: ad esempio, partendo da due resistenze variabili (potenziometri), in possesso naturalmente delle necessarie doti di stabilità e di precisione di manovra, da una tensione di perfetta stabilità, e di valore ben

noto e da un mezzo per misurare la tensione (che sia naturalmente esso pure molto preciso e sopratutto molto sensibile, in modo che non abbia ad inserire nel circuito del calcolatore, alcun carico apprezzabile, condizioni alle quali risponde egregiamente il voltmetro elettronico), potremo, con un minimo di collegamenti elettrici, mettere insieme un semplice ma efficiente calcolatore elettronico, in grado di eseguire moltiplicazioni e divisioni. La precisione di cui lo strumento è capace è quella stessa che gli viene impartita dalle parti che in esso sono impiegate ed anche quella che gli deriva dalla precisione della suddivisione della scala che deve essere tracciata, sul quadrante di manovra di ciascuno dei potenziometri.

sul quadrante del potenziometro A, il numero che deve servire da moltiplicando, sulla scala del voltmetro elettronico si viene a leggere appunto il valore del prodotto tra i due numeri se per esempio, sul quadrante del potenziometro A si imposta il numero 8 e su quello del potenziometro B si importa il numero 6, l'indice mobile del voltmetro risulterà puntato proprio sul numero 48, corrispondente come è facile controllare al prodotto tra i due numeri impostati.

Il meccanismo di funzionamento del complesso può essere spiegato in modo molto semplice: il cursore di A, infatti si viene a trovare in corrispondenza del punto pari agli otto decimi della sua intera corsa e pertanto preleverà dalla tensione applicata in partenza.

SCHEMA 2

Se ad esempio, applichiamo fig. 1), la differenza di potenziale di 100 volt esatti ai capi del potenziometro A, il cui quadrante sia stato suddiviso in cento divisioni ossia da 1 a 100 possiamo effettuare alcune interessanti esperienze.

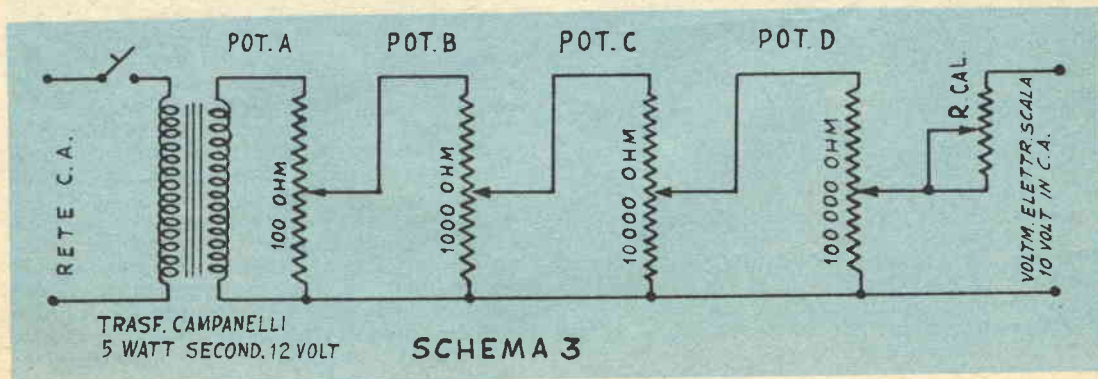
Il cursore di A è collegato al terminale superiore del potenziometro B, il quale a sua volta deve essere munito di un quadrante altrettanto preciso e con la graduazione da 1 a 100. Infine, il cursore di questo potenziometro B, è collegato ad un terminale di un volmetro con scala da 1 a 100 volt, e di sensibilità molto elevata quale solamente un voltmetro elettronico può avere.

La moltiplicazione per via elettrica o meglio elettronica, dato che viene appunto impiegato il voltmetro elettronico, si effettua impostando

i sette ottavi di questa, ossia 8/10 di 100, 80 volt.

Detta tensione di 80 volt viene inviata a B il quale data la regolazione del suo cursore darà in uscita i sei decimi di 80, ovvero, appunto i 48 volt.

Nella stessa maniera si può anche operare su numeri più complessi, adottando semmai qualche semplicissima interpolazione, quale il trasporto della virgola dei decimali, ecc. Consideriamo, ad esempio, il caso che sia da moltiplicare il numero 45 per 2,5. Per l'impostazione del calcolo si regola il quadrante del potenziometro A, in modo da portare l'indice della manopola in corrispondenza della divisione del numero 45, mentre si porta sul numero 25 l'indice della manopola del potenziometro B, notare come la presenza della vir-

SCHEMA 3

gola venga per il momento ignorata, proprio come se si avesse a che fare con un normale regolo calcolatore.

Se la scala dello strumento voltmetro elettronico, fosse finalmente graduata, sarebbe possibile leggere nel punto in cui l'indice di esso si fermerebbe, il numero 11,25, corrispondente alla tensione in volts presente ai capi dello strumento stesso.

Siccome la virgola era stata ignorata al momento dell'impostazione del calcolo, occorrerà tenerne conto ora nel rilevamento del risultato ed infatti si sposterà questa verso destra di un posto, come all'impostazione la si era spostata ugualmente verso destra e di un posto. Pertanto, la originaria indicazione, 11,25 dovrà leggersi invece come se fosse 112,5.

Dalle regole per la esecuzione della moltiplicazione si può fare derivare facilmente il calcolo della divisione ed infatti, se si ammette che A x B = C, A dovrà essere uguale a C: B. Se ad esempio, abbiamo da dividere, 78 per 6 si imposta il numero 6 sul quadrante del potenziometro B e quindi si ruota con la massima lentezza la manopola del potenziometro A, tenedo d'occhio l'indice del voltmerto, pronti a fermarlo non appena questo, andrà ad indicare appunto 7,8 volt in numero dividendo, se in queste condizioni si osserverà l'indice del quadrante del potenziometro A si noterà come questo risulti puntato sul numero 1,3: si terrà conto della virgola e pertanto, in luogo di 1,3 si leggerà 13, tale numero, infatti rappresenta il quoziente della divisione di 78 per 6, e la riprova lo dimostra 6 x 13 = 78).

E' importantissimo che i potenziometri siano di ottima qualità e possibilmente a filo, i quali risentono assai meno degli altri di variazioni col tempo. Il cursore di essi, deve inoltre stabilire sulla parte resistente di essi un contatto dolce ma sicuro. I lettori poi che volessero, potrebbero usare nelle stesse condizioni del potenziometro, una cassetta di resistenze, nella quale sia possibile la variazione anche in unità di ohm. Il costo alquanto maggiore dell'apparecchiatura (per quanto delle cassette di resistenze possono, non di rado, essere acquistate in qualche negozio di materiali di ricupero, per la somma di poche centinaia di lire), anche se, dicevamo, il costo di tale apparecchiatura sarà più elevata di quella di acquisto dei semplici potenziometri anche se di ottima qualità, tuttavia ne sarebbe grandemente avvantaggiata la precisione dei calcoli e dei risultati.

Sempre a favore della precisione dei calcoli, depone anche la esattezza dello strumento di misura che va tarato frequentemente e la precisione nonchè la stabilità della tensione continua invariata ai capi del potenziometro A.

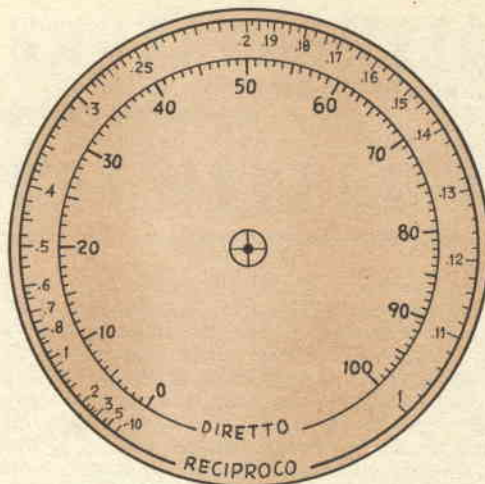
Lo schema che è visibile nella figura 2 rappresenta un piccolo perfezionamento al circuito precedente: in esso, infatti, è previsto l'impiego di tensioni di alimentazione assai più basse di quelle utilizzate nel primo circuito, inoltre il nuovo dispositivo è fornito di un terzo potenziometro che serve per la calibrazione dello strumento e per la compensazione delle derive di tensione dovute all'esaurirsi della batteria. Si tratta anche questa volta di un complesso per la moltiplicazione e quindi per la divisione di due numeri qualsiasi. Alla alimentazione provvede una sola piletta da 1,5 volt nel caso che la scala a tensione più bassa, del voltmetro a valvola sia appunto da 1,5 volt oppure due elementi da 1,5 volt per un totale di 3 volt, nel caso che il fondo scala della portata più bassa dello strumento sia invece di 2,5 volt. Si raccomanda in ogni caso di usare degli elementi di pila di ottima qualità in modo da non essere costretti quasi ad ogni misurazione a provvedere alla manovra di R-cal per la compensazione delle variazioni di tensione dovute alla instabilità ed all'esaurimento della batteria. Per evitare che la continua circolazione della corrente fornita dalla batteria, nel circuito dei potenziometri, mentre questi vengono regolati, determini un certo scintillìo tra il cursore e l'elemento resistente del potenziometro causando a sua volta la formazione di ossidi che rendono sempre meno stabile e sicuro il contatto del cursore stesso, si adotta il sistema di fare la regolazione dei potenziometri a freddo, ossia senza che alcuna corrente circoli lungo questi. Una volta effettuata la regolazione e portati gli indici sulle graduazioni dei quadranti corrispondenti ai due numeri che debbono essere impostati nel calcolatore, si dà corrente a questo, in maniera temporanea, premendo l'apposito pulsante P. Questo ultimo deve essere di buona qualità, in modo che a loro volta i contatti di esso, parzialmente ossidati, non introducano nel circuito delle altre resistenze che potrebbero alterare notevolmente i risultati dei calcoli; consigliamo pertanto di fare uso di uno dei famosi Microswitches, i cui contatti sono in argento o fortemente argentati e chiudono perfettamente i circuiti. Tali interruttori possono ancora essere acquistati tra il materiale surplus, di ricupero, ed anzi a volte è facile trovarne nei punti più impensati: dei complessi di interruzione fondati su variazioni di temperatura, oppure di pressione, oppure su dispositivi di protezione, destinati ad aprire un circuito quando ad esempio un pannello viene rimosso ecc. Conviene pertanto ricercarli in mezzo a delle attrezzature insolite e perfino, ancorati in qualche parte in mezzo a chassis od a cofani di apparecchi elettrici ed elettronici.

Per la calibrazione del complesso si proceda come segue: si collegano i due terminali di ingresso di un buon voltmetro a valvola ai jacks di uscita, del complessino calcolatore, indi si fa scattare il commutatore di portata certamente installato sul voltmetro, per portarlo sulla scala più bassa di cui lo strumento disponga.

Si ruotano le manopole dei due potenziometri A e B completamente, nel senso di rotazione delle lancette dell'orologio fino a portare gli indici di essi, in corrispondenza del fondo scala. Si preme il pulsante P e si manovra il potenziometro di calibrazione, in modo da fare sì che l'indice del voltmetro elet-

tronico, in funzione, giunga perfettamente al fondo scala (questo però solamente nel caso che in fondo scala dello strumento sia appunto corrispondente ad una tensione di 1 o di 10 volt; in caso invece che la tensione indicata dal fondo scala sia di 1,5 volt, occorre manovrare il potenziometro per la calibrazione per fare in modo che la tensione indicata dall'ago mobile del voltmetro sia quella di 1 volt. Nel caso invece che la scala più bassa sia di 2,5 volt, conviene invece scegliere quella immediatamente superiore, che sarà per una tensione massima di 10 volt, in questo caso, si provvede alla alimentazione del complesso con otto elementi da 1,5 volt, collegati in serie, in modo da fornire presso a poco la tensione di 12 volt; anche questa volta, con la regolazione di R cal., si riuscirà a portare l'ago dello strumento perfettamente al fondo scala). Si accerta poi che quando i due cursori dei potenziometri siano stati portati all'indietro, con rotazione contraria a quella delle lancette dello orologio in corrispondenza dello zero che appare sui loro quadranti, la indicazione dell'ago dello strumento installato sul voltmetro elettronico, sia « zero ». Per evitare di incorrere in errori, si cerca semmai, al momento della costruzione dell'apparecchio, di fare in maniera che l'indice della manopola dei potenziometri, si trovi quasi in contatto con la superficie dei quadranti, perché non abbiano a verificarsi errori di lettura a causa del noto fenomeno del parallasse. Per lo stesso motivo, poi, conviene scegliere tra i voltmetri a valvola, quello il cui strumento sia a quadrante ampio, e munito di specchietto antiparallasse; l'ago, poi deve essere molto sottile.

Qualora non si riesca a fare sì che lo zero dei quadranti dei potenziometri, corrisponda con lo zero della scala dello strumento del voltmetro, si provvede a creare questa condizione ritoccando appena nella misura necessaria, la vitolina che si troverà certamente sullo strumento, al di sotto del suo quadrante. Tutti i potenziometri da usare, sia per questo che per quello precedente e per i successivi esperimenti debbono essere del tipo a variazione lineare.

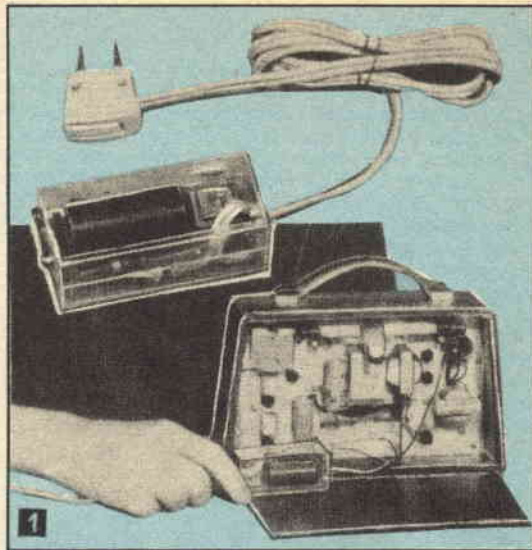
Quello dello schema n. 3, invece è un calcolatore che permette di fare entrare più di due variabili, in uno stesso calcolo, sia allo scopo di rendere più spediti i calcoli stessi, sia per potere osservare in ogni occasione l'andamento del risultato in funzione dei vettori che intervengono: sino a quattro numeri possono essere impostati insieme per realizzare una unica moltiplicazione. Altra caratteristica di questo circuito è quella di avere una alimentazione dalla corrente alternata attraverso un trasformatore riduttore (da campanelli, potenza 5 watt), che fornisce 12 volt; data la alimentazione in alternata, ovviamente occorre che il volmetro a valvola venga fatto funzionare appunto in condizioni tali da rilevare la alternata, mentre in tutti i casi precedenti, la alimentazione era in corrente continua.

Graduazione da tracciare sul quadrante di ogni potenziometro

Inoltre, dato che in molti calcoli specialmente se alcuni dei fattori sono inferiori alla unità, la tensione risultante verrà ad essere molto bassa, occorre che lo strumento elettronico, sia in grado di misurare anche delle tensioni dell'ordine dei millivolt (potrà pertanto essere usata la scala millivoltmetrica che è prevista nella maggior parte degli strumenti elettronici, per la misurazione di potenziali di piccola ampiezza e di frequenza audio, quali quelli, ad esempio, che si riscontrano alla bobina mobile di altoparlanti, ecc).

Naturalmente in questo, ancora più che nei casi precedenti, il calcolatore presuppone una certa tolleranza nei risultati, tolleranza che del resto è già sottintesa nella impostazione dei valori sulle varie scale dei potenziometri. Del resto, una tolleranza ragionevole è accettata anche nei calcoli che si fanno con il regolo calcolatore ed anche con i conteggi basati sull'impiego dei logaritmi. Grande influenza sulla precisione delle impostazioni e del rilievo dei risultati dipende molto anche dalla attenzione di chi stia manovrando le apparecchiatura.

Ripetiamo comunque, che coloro che desiderano ottenere da tali apparecchiature, le indicazioni più esatte, dovranno fare ricorso invece che ai potenziometri, a delle cassette di decadi di resistenze, a precisione elevata ed impostare caso per caso, i valori necessari, facendo scattare nella posizione corretta, i commutatori delle unità, delle decine, delle centinaia, delle migliaia, ecc. di ohm. Anche un ponte di misura, per resistenze, del tipo con indicatore di azzeramento ad occhio magico può essere utile per quei lettori che abbiano intenzione di costruirsi, riunendo molti dei complessi illustrati, delle calcolatrici più complete ed in grado di compiere dei calcoli sempre più elevati.

ALIMENTATORE *per apparecchi* A TRANSISTOR

Per quanto la spesa di esercizio degli apparecchi portatili si sia enormemente ridotta dall'avvento dei transistor in sostituzione delle valvole che prima erano usate negli apparecchi stessi, tuttavia in omaggio ad un secolare proverbio, che dice presso a poco questo: « Chi più ha, più vorrebbe avere », ciascuno di noi vorrebbe ridurre ancora la spesa di esercizio del propiro apparecchietto portatile a transistors. Consideriamo pertanto più che giustificato il desiderio che ci è stato formulato da diversi lettori, che sia loro fornito un circuito semplicissimo di alimentatore che permetta di evitare il consumo della batteria di alimentazione, almeno in quei momenti in cui l'apparecchio viene usato in casa o comunque, là dove sia disponibile e raggiungibile una resa di corrente alternata. Acconsentiamo quindi di buon grado a fornire il circuito richiesto, dopo averlo elaborato in maniera che fosse attuabile con una spesa il più possibile bassa e che al tempo stesso avesse altri requisiti, quale quello della leggerezza, del piccolo ingombro, della maneggevolezza ecc.

Elenco parti

1 - **Scatoletta plastica dimensioni mm. 25x30x75, misure non critiche.**

1 - **Rettangolino bachelite di dimensioni adatte ad entrare nella scatola, destinato a rappresentare lo chassis dell'alimentatore**

1 - **Raddrizzatore al selenio, per bassa corrente, mass. 30 mA, a semionda, tensione 110 volt, modello 11/E, Cirt**

2 - **Resistenze chimiche da 1 watt, da 6.800 ohm cadauna**

1 - **Condensatore elettrolitico, 32 mF, 200 volt, Geloso 3955**

1 - **Resistenza a filo da 2 watt, 47 ohm**

1 - **Resistenza ausiliaria, da inserire solo se la tensione di rete sia di valore superiore dei 110 volt; per tensione da 125 volt, 1000 ohm, per tensioni di 140 volt, 2000 ohm, per 160 volt, 4000 ohm; per tensione di 220 volt, 13.000 ohm; in ogni caso le resistenze debbono essere chimiche da 2 watt e debbono essere inserite tra quella da 47 ohm e la rete**

1 - **Cavetto bipolare con spina per collegamento alimentatore alla rete elettrica.**

1 - **Cavetto bipolare di adatta lunghezza per collegamento alimentatore all'apparecchio da alimentare; alla estremità verso l'apparecchio di detto cavetto, va collegata una bottoniera ricuperata da una pila di quelle previste per la normale alimentazione dell'apparecchio, naturalmente esaurita.**

ed inoltre: **Filo per collegamenti, stagno per saldature e minuteria meccanica**

1

Prima di mettere definitivamente in pubblicazione il progetto, inoltre abbiamo voluto apportargli un perfezionamento interessante che ridurrà al minimo il pericolo di scosse a chi eventualmente tocchi uno dei capi dell'alimentatore o dello stesso apparecchio, per quanto l'alimentatore stesso, concepito con l'intento di massima compattezza e minimo peso, sia stato realizzato senza trasformatore riduttore e quindi con resistenza di caduta in serie.

Il costo di costruzione dell'intero alimentatore è inferiore alle 700 lire, considerando compresa in tale somma anche la cifra di acquisto del condensatore di filtraggio e perfino del raddrizzatore al selenio. A proposito di questo organo, assai importante anzi diremo subito che per tale funzione è stato usato un raddrizzatore da 110 volt, per corrente massima di 30 o 40 milliamperes, in vendita presso la ditta CIRT di Firenze. Tale raddrizzatore, infatti, oltre a presentare un ingombro minimo costa circa 350 lire.

L'alimentatore è stato progettato per fornire una tensione di 9 volt, sotto carico. Tale tensione infatti è quella più universalmente adottata nelle batteria di alimentazione dei normali apparecchietti a transistor, sia portatili che semifissi.

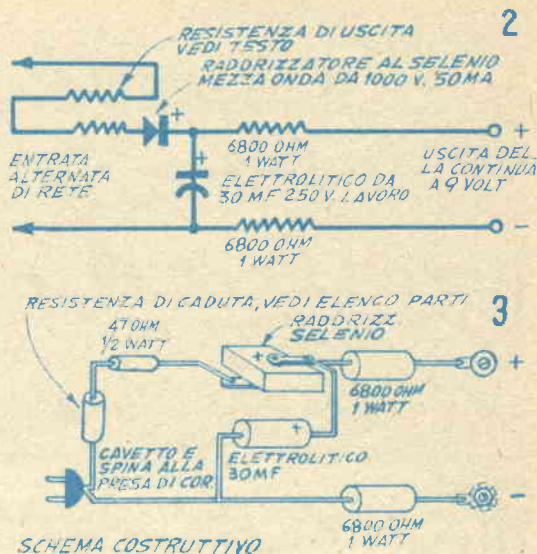
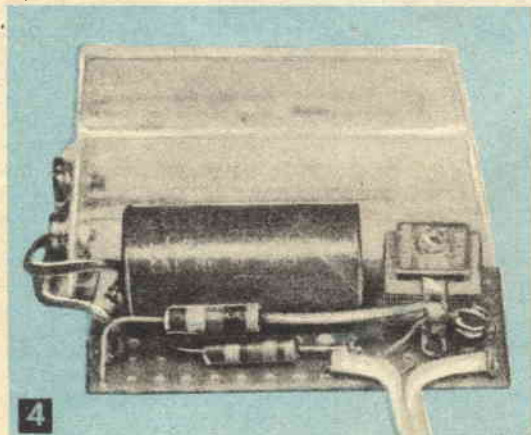
In fatto di potenza, l'alimentatore è in grado di alimentare apparecchi a sei od a sette transistors, anche per tempi assai lunghi, senza dare luogo a riscaldamento o ad altri inconvenienti.

Poche raccomandazioni sono necessarie relativamente all'uso di questo alimentatore, in ogni caso quello che più importa è che si ricordi di staccare la spina che serve a collegare questo alla rete dell'impianto elettrico domestico, quando si intenda spegnere anche

l'apparecchio. Lasciare l'alimentatore inserito anche con l'apparecchio spento od addirittura staccato da esso, può dare luogo alla bruciatura di una delle resistenze, oltre che causare un piccolo ma comunque superfluo consumo di corrente elettrica.

L'intero apparecchietto può essere sistemato in una scatola di plastica (preferibilbente di bachelite o di urea, invece che di polistirolo o plexiglass), delle dimensioni di mm. 25 x 30 x 80. Non si dimenticherà che in alcuni apparecchi a transistor pure portatili, ma di dimensioni piccolissime ed in cui l'alimentazione è fornita da due pilette da 4,5 volt, piatte collegate in serie, nell'interno del mobile si avrà una volta tolte le pile stesse, disponibile un certo spazio che si dimostrerà più che sufficiente per raccogliere l'intero alimentatore ed in questo caso la maneggevolezza dell'insieme risulterà assai migliorata. Nel caso invece di apparecchi di dimensioni piccolissime, quali sono ad esempio, quelli di produzione giapponese, lo spazio previsto per la piletta di alimentazione da 9 volt, è generalmente troppo ristretto ed in questo caso, l'alimentatore dovrà essere sistemato necessariamente in una custodia separata.

Nel circuito, oltre che il raddrizzatore di cui è stato fatto cenno, si nota un condensatore di filtraggio, che dovrà essere elettrolitico e di piccolo ingombro, non che un gruppo di quattro resistenze, la prima delle quali, di valore assai piccolo (47 ohm) ha una funzione specifica, che non è quella di determinare una vera e propria caduta di tensione, di tale piccolo valore infatti, potrebbe dare luogo ad una caduta assai bassa. Il suo scopo invece è quello di protezione del raddrizzatore. Quando infatti l'apparecchio alimentatore viene inserito sulla rete se in quello stesso istante, l'alternanza si trovi al punto del massimo positivo, ne deriva una corrente assai forte attraverso il raddrizzatore, dato che a valle di questo si trova il condensatore elettrolitico di elevata capacità che tende a caricarsi e per questo tende ad assorbire molta corrente, all'inizio.

4

Tale corrente elevata può giungere a volte sino a danneggiare addirittura il raddrizzatore; la presenza invece della resistenza protettiva ha il potere di limitare tale corrente ed ad eliminare praticamente il pericolo citato.

La prima resistenza, R1, invece, la funzione di vera e propria resistenza di caduta ed il suo valore pertanto dipende dalla tensione di rete su cui l'alimentatore debba essere inserito. Da notare che nel caso che la rete abbia una tensione di 110 o 115 volt, tale resistenza di caduta non occorre del tutto. In questo caso quindi l'alimentatore si realizzerà con sole tre resistenze R2, R3 e R4.

R3 ed R4, infine servono alla protezione da scosse, di chi per caso tocchi uno dei due capi di uscita dell'alimentatore oppure l'apparecchio ricevente che questo serve ad alimentare. La resistenza quindi è sdoppiata su due bracci ciascuno dei quali collegato su di un polo della uscita in corrente continua.

La uscita dell'apparecchio va collegata direttamente ai poli omonimi del ricevitore che si intende alimentare.

In talune delle reti italiane, la corrente distribuita non è alternata ma continua (il che è facile da accertare con la semplice consultazione della targhetta che si trova sul contatore dell'impianto), in questo caso può accadere che dopo avere inserito la spina dell'alimentatore in una presa dell'impianto, ed acceso l'apparecchio questo si rifiuti di funzionare, ove questo accada, basterà invertire la spina dell'alimentatore nella presa di corrente perché l'apparecchio prenda a funzionare regolarmente.

Alla ricerca della elettricità atmosferica

Uno dei più incostanti aspetti della atmosfera che ci circonda eppure uno tra i più affascinanti è certamente la carica elettrica che essa praticamente in ogni momento presenta, sia pure in misure variabilissime. Tale carica può essere rilevata ed anche misurata con uno strumento chiamato elettrometro e di cui è quì appresso fornito un progetto adeguato. Questo stesso strumento permette di rilevare in genere le cariche elettriche senza tuttavia assorbire dalle cariche stesse, della corrente, per misurarle come invece accade in modo inevitabile nelle misurazioni che si eseguono con i convenzionali strumenti quali voltmetri ecc. Lo strumento in questione permette perfino di rilevare e di misurare la carica presente nei condensatori, anche se a carta e di piccola capacità, serve anche per misurare la elettrizzazione prodotta per via statica, quale quella che si riscontra su di un pettine che sia stato sfregato su di un mezzo di tessuto di lana.

Quando lo si usa per la misurazione delle tensioni atmosferiche dobbiamo tenere presente che tali tensioni crescono di ampiezza a misura che il rilevamento viene eseguito in una posizione più elevata; sebbene incostante, si può anzi supporre che esista un vero e proprio gradiente della tensione stessa e non è da escludere che giungerà il giorno in cui anche questa sorgente di energia elettrica, che si forma in modo praticamente gratuito per noi, dal movimento reciproco delle masse di aria ed anche dal movimento rotatorio continuo della terra stessa, possa essere in qualche modo imbrigliata ed utilizzata.

Quanto all'uso specifico dello strumento che stiamo per illustrare, accanto al suo impiego proprio nel corso di temporali

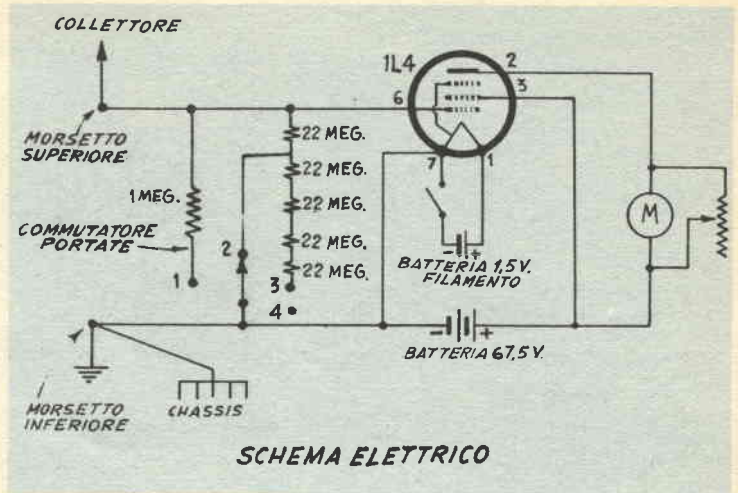
CENTRO CARICA POSITIVA
CENTRO CARICA NEGATIVA
GRADIENTE ELETTRICO
SUPERFICIE DELLA TERRA
CENTRO ELETTRICITÀ POSITIVA NELLA ZONA DI MASSIMA PIOGGIA
+ CARICA POSITIVA
− CARICA NEGATIVA

Andamento delle cariche elettriche nell'interno di una nuvola e negli strati di aria che separano questa dal terreno.

quando del resto le cariche elettriche sono evidentissime sopratutto a causa delle manifestazioni a cui danno luogo, quali lampi, fulmini, è assai più interessante eseguire delle misurazioni proprio quando il tempo è buono e calmo, o quando, tutt'al più, si riscontri, qualche piccola nuvola muoversi a quote molto elevate. E infatti questa tensione, più o meno costante di cui si può sperare una certa utilizzazione, anche se in epoca ancora non vicina. I lettori anzi che abbiano intenzione di dedicare all'impiego di questo strumento, parte del loro tempo libero, potrebbero istituire una vera e propria osservazione metodica alle diverse ore della giornata, in modo da potere stabilire dei diagrammi della costanza oppure della variabilità delle cariche elettriche che capita di rilevare, ed affettuare anche dei rilevamenti per quello che riguarda il gradiente di questa elettricità, alla varia altezza, sul livello del suolo, partendo ad esempio, dalla altezza di un metro, e poi aumentando l'altezza del dispositivo di captazione sino alla massima possibile, quale si può ottenere piazzando il dispositivo stesso sulla sommità del tetto, magari in cima ad un palo, per una ulteriore elevazione.

Lo strumento che illustriamo, può essere messo insieme con parti di uso estremamente corrente, ed infatti non si compone, praticamente di altro che

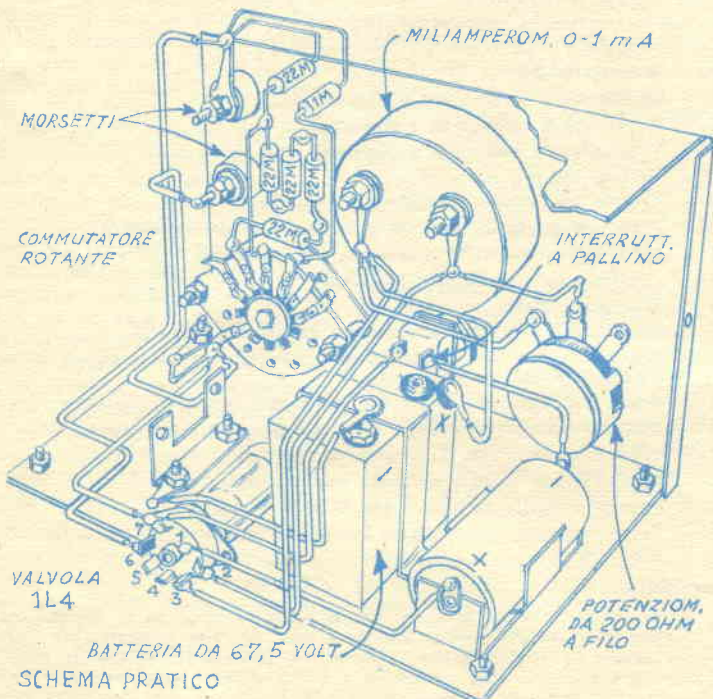
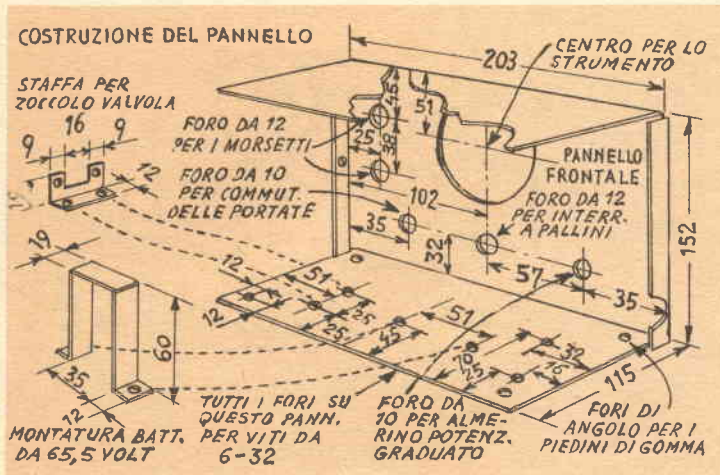
di una valvola miniatura di tipo corrente, delle batterie necessarie per la sua alimentazione, di uno strumento di misura a sensibilità media oltre che di pochissime altre parti, ugualmente reperibili; l'insieme è installato in una scatola che può essere di metallo, oppure di legno, o meglio ancora, di plastica ad elevato isolamento, in modo che le perdite che essa comporti, siano le minime possibili.

Nel fondo della scatola si effettui il montaggio delle batterie e della valvola, mentre sul pannello frontale, oltre ad installare il potenziometro di azzeramento ed il commutatore per la sensibilità del complesso, si praticheranno anche fori per il fissaggio, su di esso, delle spinette per i collegamenti esterni e per il passaggio della montatura dello strumento di misura che si deve usare. Sia per semplificazione che per altri motivi che non ci dilunghiamo ad esporre, la valvola viene installata in posizione orizzontale, parallelamente al fondo della scatola, eventualmente per mezzo di una piccolissima staffa di

SCHEMA ELETTRICO

alluminio, che sorregga lo zoccolo della valvola stessa.

Le cariche elettrostatiche che interessa rilevare e misurare, vanno applicate alla griglia controllo della valvola, che è una 1L4: data la elevatissima impedenza esterna delle sorgenti di elettricità statiche che si prendono in esame, ivi compresa anche la elettricità di origine atmosferica, e indispensabile che l'isolamento dei collegamenti di griglia della valvola stessa sia curato all'estremo. Anche lo zoccolo deve essere nuovissimo e di qualità ottima, inoltre si eviti di toccare sia lo zoccolo che i collegamenti ed i piedini e perfino il bulbo della valvola.

In pratica, l'isolamento deve essere della massima scrupolosità possibile, dal punto in cui la elettricità viene captata, sino a dove essa giunge all'interno della valvola, ossia alla griglia controllo di questa per una eventuale misurazione.

Si nota il commutatore rotante, unipolare a tre quattro posizioni che inserisce volta a volta una delle resistenze: quanto più basso è il valore ohmico della resistenza inserita, tanto più bassa risulterà la sensibilità dello strumento. La quarta posizione del commutatore, poi, nella quale esso inserisce nel circuito alcuna resistenza, è quella che corrisponde alla massima sensibilità di cui lo strumento è capace; sebbene in tale condizione lo strumento appare piuttosto instabile e richiede di essere frequentemente regolato, dato che risente anche di variazioni minime, interne, viceversa, i rilevamenti che si eseguono in un tempo molto cattivo, in cui si è accertata la presenza nell'aria di un grado assai elevato di elettricità, conviene scattare il commutatore

SCHEMA PRATICO

nella posizione atta ad inserire nel circuito la resistenza da un solo megaohm.

Il reostato da 200 ohm, possibilmente a filo, risulta un parallelo ai capi dello strumento di misura esso serve sia come taratura dello strumento stesso e sia come mezzo per diminuire alquanto la sensibilità dell'apparecchio, nel caso in cui le cariche elettriche ad esso presentate sarebbero tanto forti da fare giungere al fondo scala il suo indice.

Le tensioni statiche, di origine atmosferica, si prelevano in genere per mezzo di un collettore, situato in una posizione sufficientemente elevata, e tale da non essere influenzata da oggetti situati a terra e che agiscano su di esso come degli schermi; non occorre che questo mezzo di captazione sia di sufficiente lunghezza, ed in questo si nota una differenza tra questo organo di captazione e quello che si adotta per la ricezione delle radioonde, ossia di una antenna che in genere deve avere una estenzione sufficiente. Dato infatti la sensibilità dello strumento che si è costruito e dato anche il gradiente di tensione che è notevole, anche un pezzo di metallo delle dimensioni massime di un metro, disposto come se si trattasse di una antenna a stilo, sarà in grado di adempiere al suo ufficio.

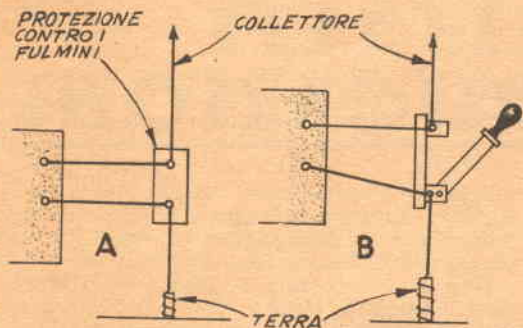
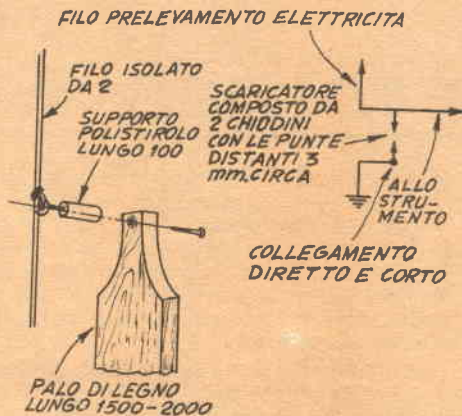
Come è stato detto in altra occasione è indispensabile che questo organo di captazione, come del resto tutta la linea di discesa che porta la energia captata allo strumento che deve misurarla, debbono essere isolati nel migliore modo che sia possibile, ad esempio usando come montatura per l'antenna un blocchetto di un materiale ad elevatissimo coefficiente dielettrico, quale il polistirolo. Per la discesa, poi conviene usar un filo che abbia un forte isolamento in polietilene (a questo proposito, si consiglia anzi, di usare quel cavetto speciale appunto a forte isolamento e particolarmente resistente alla umidità, che viene comunemente usato per il convogliamento della alta tensione prodotta dai trasformatori elevatori, alle insegne al neon). Come organo di captazione si potrebbe anche usare una piccola antenna a stilo, di quelle che si riescono ancora a trovare tra il materiale surplus, oltre che nella produzione nuova, una antenna per TV, potrebbe andare altrettanto bene, a patto che, tutta la sua parte metallica sia elettricamente isolata dalla massa metallica della terra, ossia rispetto al palo di metallo che fa appunto da sostegno per l'antenna stessa, Anche in questo caso, però ricordare di usare, per l'isolamento, i migliori materiali, compatibilmente alle loro qualità meccaniche, che ne determinano la resistenza, in quanto bisogna tenere presente che l'organo di captazione che da tali materiali sarà sostenuto, dovrà essere sottoposto sul tetto dove si tro-

---

Elenco parti

2 - Morsetti isolati
5 - Resistenze a carbone da 22 megaohm
1 - Resistenza a carbone da 1 megaohm
1 - Commutatore rotante a 6 posizioni, una via
1 - Valvola 1L4
1 - Zoccolo per valvola miniatura a 7 piedini
1 - Pezzo alluminio da mm. 30 x 35 supporto zoccolo valvola
1 - Interruttore unipolare a levetta, una posizione
1 - Batteria da 1,5 volt, per filamento
1 - Clip per batteria
1 - Batteria da 67,5 volt, anodica da apparecchi portatili
1 - Raccordo a bottoni a scatto, per collegamenti ai terminali della batteria anodica
1 - Pezzo alluminio mm. 20 x 70, montatura per detta batteria
1 - Milliamperometro a bobina mob, per CC, con 1 mA. fondo scala
1 - Potenziometro a filo, da 2 watt, da 200 ohm
1 - Manopola con flangia graduata (da 1 a 10)
1 - Scatola custodia metallica, cm 15 x 20 x 11,5
1 - Pezzo barretta polistirolo o Plexiglass, supporto filo collettore elettricità

ed inoltre:

- Bulloncini e dadi da 6-32,, per montare le varie parti, filo isolato per collegamenti interni, filo da 2 mm., di rame scoperto, per captazione elettricità statica; 4 piedini di gomma per la scatola, nonché un interruttore a coltello a due posizioni, unipolare, per scaricare a terra l'elettricità, in caso di temporali. Filo di stagno per saldature.

A sinistra - Connessione dello strumento alla antenna e disposizione per la sicurezza contro l'elettricità atmosferica, che in talune condizioni, quali temporali, ecc, può raggiungere valori molto elevati e pericolosi. A destra - suggerimento per realizzare un'antenna elevata

verà piazzato, alla sollecitazione, a volte energica, del vento che lo investirà. Tra i migliori materiali che conviene usare, ricordiamo, appunto oltre al plexiglas (il polistirolo è già inadatto, pur essendo un eccellente isolante, per il fatto che presenta una resistenza meccanica piuttosto bassa a causa della sua fragilità).

Quando tutto sarà pronto per la prova dell'apparecchio, collegare ad esso, e precisamente al suo morsetto di filo metallico rigido che non risulti in contatto con nessun altro corpo, metallico oppure isolante, manovrare poi il controllo della sensibilità (il reostato) sino alla posizione della più bassa sensibilità e nel frattempo, fare scattare il commutatore delle portate, sino alla quarta posizione, corrispondente cioè alla massima sensibilità (a quella cioè in cui non si trova inserita alcuna resistenza nel circuito di griglia). In queste condizioni l'indice del milliamperometro, dovrebbe presentarsi animato da movimento piuttosto ampio, specialmente se nel frattempo si ruoti alquanto il reostato della sensibilità.

Fatte queste constatazioni si potrà dire di avere lo strumento in ordine e pronto per i rilevamenti che interessano eseguire. Per inciso si segnala che quando si effettueranno le misurazioni della elettricità atmosferica ed altre misurazioni simili, i rilevamenti stessi, risulteranno assai più stabili, se al morsetto inferiore dell'apparecchio, a quello cioè collegato ai poli positivi delle due batterie di alimentazione, sarà collegato un filo, bene connesso elettricamente con una presa di terra, quale una tubazione da termosifone od una conduttura di acqua potabile, metallica.

Quando si effettua una misurazione di tensione di cui non si può prevedere il valore approssimativo, conviene sempre partire mettendo l'apparecchio nella condizione di avere una sensibilità piuttosto bassa, facendo scattare il commutatore nella posizione nella quale risulta inserita nel circuito di griglia, una resistenza da 1 magaohm, e con il reostato della sensibilità regolato esso pure sul minimo della sensibilità.

Più tardi si potrà ruotare il reostato sino a che l'indice dello strumento sia portato presso a poco al centro della scala. Successivamente si potrà portare il commutatore nella posizione successiva, a quella cioè, in cui si trova inserita la resistenza da 22 megaohm, riportando di nuovo e momentaneamente, indietro la manopola del reostato, salvo a riportarla in avanti, una volta che sia stata accertata la ampiezza della tensione da misurare; in ogni caso si tratta di fare in modo che l'indice dello strumento non possa mai giungere al fondo scala e meglio ancora, superarlo al che, le indicazioni che si potrebbero rilevare sarebbero assai dubbie, ed anche pericolose, in quanto non si avrebbe un vero e proprio riferimento sui valori della tensione presente.

Durante i temporali, ed anche durante i periodi di tempo molto pesante (facile a riconoscere, tra l'altro per la sensazione di grave oppressione che fornisce alla maggiore parte degli individui) è raccomandabile staccare dall'elettrometro, il filo di discesa proveniente dallo organo di captazione ed è anche assai meglio, il collegare detto filo ad una presa di terra sicura, il che si può anche ottenere inserendo un ponticello di grosso filo tra morsetti che si trovano sull'elettrometro stesso.

Anche durante il normale impiego dello strumento, poi, è consigliabile inserire in modo continuativo e stabile tra il filo proveniente dall'organo di captazione e quello diretto verso la presa di terra, un dispositivo che sia in grado di convogliare automaticamente la tensione verso terra, una volta che questa assuma dei valori troppo elevati, che potrebbero anche preludere a qualche fatto pericoloso. Un dispositivo di tale genere, può essere uno dei notissimi scaricatori di antenna che sono generalmente inseriti sulle antenne televisive, specialmente se piazzate molto in alto e quindi soggette esse pure ad essere investite da campi elettrostatici di notevole potenza.

GLI ELETTRETI E LE LORO APPLICAZIONI

Durante lo scorso conflitto mondiale, nella sua fase svoltasi in oriente, capitò ad un reparto di combattenti americani, di catturare un avamposto giapponese molto bene equipaggiato, con tutta l'attrezzatura che i soldati del Sol Levante non erano riusciti a distruggere, secondo l'ordine ricevuto, nella imminenza della cattura.

La massima parte della apparecchiatura catturata e specialmente quella relativa alle radiocomunicazioni portata nelle retrovie ed esaminata dagli esperti, apparve come una copia grossolana di apparecchiatura simile, americana, inglese, tedesca, ecc.

Fu però notato un componente che apparve di concezione insolita e di tipo tale che non era stato visto in alcuna altra apparecchiatura. Si trattava di un microfono a condensatore (non piezoelettrico), che all'esame del circuito elettrico non appariva essere eccitato da alcuna sorgente di differenza di potenziale continua, come sempre appunto accade nei microfoni di questo genere. In più, una volta che tale microfono fu smontato, apparve nel suo interno una masserella di una sostanza cerosa la cui funzione non si riuscì, per il momento, a chiarire.

Questo episodio, all'apparenza insignificante, rappresenta invece la prima segnalazione, nel mondo occidentale di un nuovo ed interessantissimo componente elettronico, e cioè, dello elettrete. Dato che questo argomento può essere lo spunto per i nostri lettori di interessanti esperienze e forse della scoperta di nuove e preziosi utilizzazioni, desideriamo dedicarvi un poco del nostro spazio. Prima di contemplare più da vicino, le caratteristiche e la applicazione degli elettreti, vogliamo però dare una scorsa alla elettricità statica, che è appunto il punto di partenza per comprendere il comportamento degli elettreti stessi.

ELETTRIZZAZIONE STATICA. — Una dimostrazione classica della elettricità statica viene eseguita ormai centinaia di migliaia di volte ogni anno, in ogni parte del mondo, e consiste della elettrificazione di una bacchetta di una sostanza altamente isolante quale la ebanite, il vetro, il polistirolo, ecc., mediante lo sfregamento contro di essa di un'altra sostanza pure fortemente isolante ma flessibile, quale un tessuto di lana, il pelo di una pelliccia, i capelli, ecc. Esperimenti simili a questi, spesso tutti li abbiamo eseguiti, sia come una semplice curiosità che come una ricerca scientifica: come prova della presenza della elettrificazione dell'oggetto rigido isolante si adottava quella di avvicinare alla bacchetta dei ritagli di carta molto leggera, ritagli che venivano attratti e rimanevano aderenti alla bacchetta senza alcuna ragione apparente.

Una prova ancora più efficace della presenza di elettricità statica sulla bacchetta consiste poi nell'avvicinare la estremità elettrizzata di essa al padiglione di un orecchio: quando la distanza è divenuta sufficientemente piccola, si può sentire nell'orecchio come un piccolo strappo e si avverte una sensazione simile a quella che si avrebbe se il padiglione fosse colpito da un soffio di aria fresca. Questa prova è tale che rende percettibile la scarica di parte della energia della bacchetta, sotto forma di una piccola scintilla, che essendo di bassa potenzialità e di bassa energia, non produce alcuna conseguenza dannosa.

Un'altra prova della elettricità statica la si può eseguire con un pallone di gomma leggerissimo: se dopo averlo gonfiato bene e dopo averlo lasciato a se stesso per qualche minuto, lo si strofina con una certa attenzione contro un panno soffice di vera lana e poi si mette nel punto che è stato strofinato, a contatto con una parete, possibilmente di legno, si nota che il pallone aderisce alla parete, anche se verticale, senza cadere, come se vi fosse incollato. Anche questa aderenza è determinata dalla presenza sul pallone nel punto che era stato frizionato, di cariche elettriche che si attraggono con quelle che sono presenti sulla superficie di legno della parete e che hanno una diversa polarità (dato che l'attrazione avviene sempre tra cariche aventi polarità opposte, mentre tra cariche aventi polarità dello stesso note si verificano delle repusioni).

Molte ancora potrebbero essere le esperienze sulla elettricità statica che si potrebbero eseguire, quale quella di disporsi su di un tappeto di lana, a piedi nudi e quindi sfregare questi con una certa energia sul tessuto, evitanto però di toccare il pavimento scoperto. Se dopo avere eseguito per un minuto circa questa operazione si avvicinino le punte delle dita di una mano, od anche un orecchio, ad un corpo metallico collegato alla massa (a terra), quale un radiatore di termosifone, od a un rubinetto di acqua o di gas, ecc.) si può rimanere sorpresi nel vedere una scintilla di 10 ed anche di 15 mm. scoccare partendo dalla nostra estremità, in direzione appunto del corpo collegato a massa (non si abbia alcun timore per la scarica, che è senza pericolo e come in genere le scariche di elettricità statica non potentissime).

Vi sono poi delle dimostrazioni scientifiche

quali quella dell'elettroforo del Volta, ossia la prima macchina elettrostatica, che testimonia la presenza della elettricità statica, per non parlare poi di una delle più recenti macchine usate dagli scienziati moderni per aggredire la roccaforte dell'atomo, nel desiderio di ottenere la trasformazione della materia, ossia la macchina di Van de Graaf, che produce perfino delle decine di milioni di volt, quando sia di sufficienti dimensioni: anche questo importantissimo apparecchio infatti ha il fondamento del suo funzionamento appunto nelle elettricità statica, come, in precedenza, le varie macchina di Wimshurt, ecc.

La elettricità statica, è anche chiamata elettricità superficiale, per la sua tendenza a rimanere sulla superficie dei corpi isolanti sui quali si manifesta o su cui è indotta in una qualsiasi maniera: prova di questo sia il fatto che se si passa una mano umida od anche semplicemente sudata, sulla superficie della bacchetta elettrizzata si nota la scomparsa quasi completa di tutta la carica che in precedenza si era rilevata. Quanto al meccanismo di questa elettricità, è da ricercarsi nel trasferimento di elettroni liberi (che come si sa, sono oltre che particelle subatomiche, anche delle vere e proprie piccole cariche negative), da una sostanza ad un'altra: è ovvio che da questo trasferimento risulta che nella sostanza da cui gli elettroni sono partiti, si nota una carenza di tali particelle, mentre sulla sostanza in cui essi si sono trasferiti, si nota una abbondanza delle particelle stesse. Per questo motivo, gli oggetti isolanti che sono caricati di elettricità statica mediante la frizione, prendono una carica di polarità opposta che dura per un certo tempo.

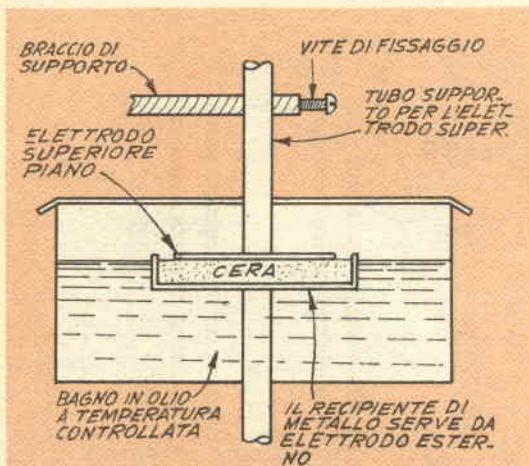
Prima dell'anno 1919, non si conosceva alcuna sostanza né alcun apparecchio che una volta caricato di elettricità statica, potesse mantenere in modo permanente la carica ricevuta.

Uno scienziato orientale, però, annunziò di avere ottenuto il successo nelle sue ricerche condotte in tale senso, ed infatti informò di avere messo a fondere e mescolando nel frattempo accuratamente, parti uguali di cera carnauba (una cera che si usa moltissimo per i dischi a 78 giri) e di colofonia. Una volta che le sostanze erano fuse, poi, mise la sostanza semifluida che ne risultò, a raffreddare, con la massima lentezza, tra due placche metalliche affacciate e parallele ed alle quali egli aveva applicato una differenza di potenziale continua di notevole voltaggio.

Una volta che la miscela si era solidificata, egli continuò a mantenerla tra i due elettrodi, sempre mantenuti sotto tensione, per un periodo di altre dodici ore.

Finalmente, una volta tolto il blocco di cera solidificata, notò che le due facce opposte di esso, presentavano in modo costante una carica elettrostatica. Il campo elettrostatico risultante all'esterno del blocco era tanto uniforme che praticamente non si notava alcuna tendenza alla diminuzione di questa carica, anche con il passare del tempo. Quello che era stato realizzato, dunque manteneva le cariche elettriche a somiglianza di come un blocco di ferro calamitato, manteneva nella sua massa le cariche magnetiche, in omaggio anzi a questo accostamento, come il mezzo di ferro calamitato viene denominato magnete, il blocco di materiale isolante che contiene delle cariche elettriche permanenti, viene definito « elettrete ».

Un metodo per la formazione di elettreti: la cera viene colata tra i due tubi contentrici mantenuti elettricamente isolati tra di loro e poggiati su di un blocco di bachelite. La differenza di potenziale applicata ai tubi è dell'ordine dei 4000 volt. Il raffreddamento e quindi la solidificazione della cera, viene resa assai più lenta rispetto al tempo che impiegherebbe se lasciata a se stessa, con il sistema dell'ambiente a temperatura termostaticamente controllata. Dopo un certo tempo da quando la cera si è completamente solodificata, e durante il quale essa è sempre rimasta sotto l'azione della alta tensione continua, si sfilano dalla massa della cera i due tubi metallici; quello che si ottiene è un elettrete di forma cilindrica cava

Da quegli esperimenti iniziali dello scienziato orientale sino a poco tempo fa, i metodi di produzione degli elettreti erano stati di poco o per nulla perfezionati, anche per il fatto che ancora non si era riusciti ad intuire quali potessero essere le possibilità degli elettreti stessi, nelle loro varie applicazioni. Si può dire semmai che il perfezionamento degli elettreti da allora ad oggi, ha seguito la stessa strada del perfezionamento dei materiali isolanti, ed infatti dopo la miscela di cera e di colofonia, precedentemente citata, si è sperimentata la elettrizzazione di una massa di ceramica di elevatissime qualità, nel corso della sua cottura, quindi si è passati al tentativo di produrre degli elettreti applicando elevate tensioni a blocchi di materie termoindurenti (bachelite, urea, ecc.), durante il periodo di cottura ad alta temperatura. Per quanto questi materiali siano ben lungi dall'essere le sostan-

Altro metodo per la formazione degli elettreti. Qui, l'ambiente a temperatura controllata termostaticamente è quello fornito dal bagno di olio, in cui naturalmente si trovano immerse alcune resistenze riscaldanti, che per semplicità, sono state omesse nello schizzo. Il metodo risulta assai efficiente e permette la formazione di elettreti di diverse forme e spessori. Per la formazione, la differenza di potenziale adottata tra le armature tra cui la cera è compresa, è dell'ordine degli 8000 volt, per centimetro di spessore della massa dell'elettrete

ze ideali, anche per il fatto che le loro perdite dielettriche sono notevoli, si riuscì a realizzare con esse degli elettreti in grado di mantenere la loro carica anche dopo venti anni da quando erano stati preparati.

TEORIA DEGLI ELETTRETI. — Una tra le teorie più diffuse e confortata dal parere degli scienziati, in merito alla formazione degli elettreti, può essere riassunta nei seguenti punti, che cerchiamo di rendere comprensibili anche ai lettori meno pratici.

a) Una massa di qualsiasi sostanza, contiene come è noto, un numero enorme di particelle elementari elettricamente neutre (gli atomi) e moltissime cariche non bilanciate, esse pure con la stessa composizione degli atomi neutri, ma rispetto a questi privi delle particelle periferiche che ne compensano le cariche positive interne. In un materiale dielettrico, come in un materiale conduttore, dunque, sono presenti questi elementi elettrizzati chiamati « joni », che però mentre nelle sostanze bene conduttrici, quali i metalli, possono spostarsi con facilità nella massa delle sostanze stesse, viceversa, nel caso delle sostanze isolanti, quali il legno, molte plastiche, la cera, ecc., a causa appunto della disposizione chimica e fisica nella quale si trovano, sono impossibilitati di spostarsi con la facilità che loro occorrerebbe per effettuare il trasporto della energia da un punto ad un altro della massa. Ora, poiché gli joni caricati positivamente e quelli caricati elettricamente presenti in una data massa di sostanza, si equivalgono, presso a poco, in fatto di numero, un blocco di una sostanza elettricamente isolante non presenta alcuna carica esterna, perché gli ioni positivi e quelli negativi, sono uniformemente distribuiti in tutta la massa e pertanto la promiscuità delle piccole cariche positive e negative elementari che gli ioni stessi creano attorno a sé, fa sì che dette cariche si eliminano a vicenda, dando luogo, all'esterno ad un campo elettrico praticamente nullo;

b) Se però, si fa in modo che le particelle che compongono la massa isolante, possono essere in grado di godere di una certa libertà e possano spostarsi nella massa (questa mobilità si ottiene rendendo meno dura la sostanza, facendola ad esempio, fondere), e se nella massa della sostanza mantenuta fluida mediante la fusione, si inseriscono due placche di metallo, a superficie uniforme e mantenute bene parallele, e tra queste placche si applica dall'esterno una differenza di potenziale continua di una notevole ampiezza (ad alta tensione), si costringe, proprio per l'effetto della tendenza delle particelle elettrizzate, a migrare dove ne abbiano la possibilità a fare sì che tutte le particelle cariche di elettricità positiva, vadano a migrare verso la placca caricata con elettricità negativa (per l'attrazione delle cariche di nome diverso, già segnalata), e sostino permanentemente in prossimità di tale piastra.

Nel frattempo, per la stessa ragione, le particelle cariche di elettricità negativa andranno a raccogliersi, in prossimità della piastra caricata positivamente, e sostino in tale posizione. Queste cariche, che sono rilevabili non appena la massa isolante si sia solidificata, si chiamano eterocariche, in quanto le cariche negative si sono accumulate dalla parte della piastra positiva, e quelle positive si sono accumulate dalla parte della placca negativa. Tali cariche sia pure interessanti sono di breve durata e si estinguono dopo pochissimi giorni dalla data della formazione dell'elettrete.

c) Durante il periodo di formazione dell'elettrete, però, si ha ragione di credere che dalle piastre metalliche caricate ad alto potenziale ed immerse nella massa fusa della sostanza isolante, si verifichi un vero e proprio « spruzzamento » nella sostanza isolante di cariche elettriche che poi rimangono bloccate nella massa una volta che il dielettrico torna ad essere solido, si può dire cioè che le cariche stesse, vengono proprio « congelate » nello isolante. Poiché queste cariche si presentano di nome pari a quello della polarità delle piastre che erano servite per la formazione dell'elettrete, si dà loro il nome di « omocariche »; sono appunto queste, che rappresentano la carica permanente dell'elettrete, quella cioè che viene messa in vario modo a profitto.

d) Per i primissimi giorni dopo la forma-

zione dell'elettrete, si nota che la eterocarica che esso presenta, è notevolissima e molto forte. Dopo un certo tempo, però, anche se l'elettrete vi è lasciato a se stesso, si nota la scomparsa di queste cariche. Si pensa, in parte trasportate via o neutralizzate dalle particelle di aria che avvolgono la massa e che si comportano come veri e propri vettori di corrente.

e) La omocarica, di cui è stato parlato e che consiste proprio di cariche elementari di elettricità, piuttosto che di ioni, ha il vantaggio, rispetto alla eterocarica, di potere penetrare più profondamente nella massa della sostanza isolante e per questo risulta come protesta dalla stessa caratteristica isolante della sostanza dall'eventuale assalto di ioni liberi, presenti nell'aria, che tenderebbero ad annullarla. Una volta che la sostanza isolante si sia completamente solidificata, si può sperare in una lunga durata della omocarica, anche per il fatto che gli ioni che potrebbero scaricarla, ben difficilmente riescono a muoversi, come è stato detto nella massa di un materiale isolante.

PROPRIETA' ED APPLICAZIONE DEGLI ELETTRETI. — Alcune delle proprietà degli elettreti sono veramente interessanti: essi tendono ad esempio, a perdere la loro carica, temporaneamente, sotto l'azione di agenti ionizzanti, quali radiazioni atomiche, raggi X, cosmici, gamma, umidità, luce, ecc. ma ben presto la carica che era scomparsa, una volta che sia cessata l'azione della causa che l'aveva fatta scomparire, torna sulla superficie dell'elettrete, con potenzialità pari a quella iniziale.

Quanto alle dimensioni ed alla potenza degli elettreti, possiamo dire che maggiore è la massa di essi, maggiore è la loro caratteristica dielettrica e maggiore è la differenza di potenziale applicata alle placche metalliche in sede di formazione degli elettrete, tanto maggiore sarà la energia accumulata, o per meglio dire « congelata » in esso. La forma e le caratteristiche di disposizione della carica sulla superficie di un elettrete, può essere controllata, usando come mezzo di controllo, le piastre metalliche che vengono anche usate per impartire ad esso la famosa carica.

Nn elettrete, inoltre, se scaldato al disopra di determinati limiti, senza però che quando ne sia raggiunta la temperatura di fusione di esso alla quale l'effetto di elettrete viene automaticamente disperso, similmente a quanto accade nel caso di una calamita, di cui è facile notare la smagnetizzazione definitiva, qualora essa sia stata portata ad una temperatura molto elevata, ove però il riscaldamento giunge ad un livello inferiore a quello di fusione, si nota l'apparire sulle sue facce una serie di impulsi aventi delle frequenze determinate, dipendenti, in parte dalla sostanza di cui l'elettrete è formato. Detti impulsi, che in genere sono dell'ordine dei 500 al secondo, possono essere rilevati mediante piastre simili a quelle usate per la formazione e possono essere utilizzate in qualsiasi modo. Quando un elettrete viene avvolto completamente in più strati di carta stagnola, la sua carica si mantiene in modo quasi perfetto per un lunghissimo periodo di tempo (anche a questo proposito è opportuno un accostamento tra gli elettreti ed i magneti: questi ultimi, infatti, mantengono a lungo la loro carica magnetica quando sia stato posto tra i loro poli un blocchetto di ferro dolce). Tra le applicazioni degli elettreti, si ricordano, quelle di usarli per la eccitazione di altoparlanti e microfoni elet-

Schema di spunto per la realizzazione di un microfono a condensatore, oppure di un altoparlante elettrostatico. La carica che appare sulla rete metallica dipende dalla capacità presente tra la rete e la superficie anteriore dell'elettrete, nonché dalla potenzialità dell'elettrete stesso. Nell'uso del complesso come microfono, le onde sonore che colpiscono, il diaframma, lo fanno vibrare, cosicché la capacità varia causando una corrispondente tensione alternativa, sinusoidale, che appare ai capi del secondario del trasformatore. Il primario di tale trasformatore, collegato alla rete ed alla piastra posteriore, deve essere ad impedenza molto alta, come normalmente accade nel caso di microfoni a condensatore. Nell'impiego dello stesso sistema come altoparlante elettrostatico in grado di eseguire la riproduzione dei toni più elevati, in un complesso ad alta fedeltà, i collegamenti sono gli stessi eccezion fatta per un particolare: i due fili che sono indicati nella figura, come diretti al trasformatore, vanno invece inseriti all'amplificatore, come se si trattasse di un normale altoparlante elettrostatico, al quale non occorra la differenza di potenziale di polarizzazione, per funzionare.

Schema di alimentatore duplicatore, da usare nella formazione degli elettreti.

trostatici, senza alimentazione esterna di alta tensione continua, per fornire alle griglie controllo di valvole elettroniche, la opportuna polarizzazione negativa, per fornire ad un tubo contatore di Geiger, oppure ad una camera ad ionizzazione la necessaria elevata tensione per il loro funzionamento, ed ancora per la realizzazione di speciali filtri elettrostatici antipolvere e via dicendo, ed ancora, per apparecchiature battericide, insetticide, ecc.

Alleghiamo qualche illustrazione sia sulla formazione degli elettreti che in relazione a qualcuno dei loro impieghi più evidenti, certi che i lettori non mancheranno di trovarne molti altri, e noi auguriamo loro che qualcuno di essi possa fare veramente qualche scoperta su tale campo. Alleghiamo anche uno schema di alimentatore ad alta tensione che può essere usato per la produzione della differenza di potenziale continua che come abbiamo detto, occorre per la formazione degli elettreti. Tensioni più elevate di quelle indicate potranno essere adottate, a patto che chi stia operando non sia proprio digiuno di elettricità e si renda bene conto dei pericoli che le tensioni elevate comportano.

Quando alle operazioni specifiche della preparazione di elettreti, si tenga tra l'altro presente che per ottenere dei buoni esemplari, che mantengano una carica molto a lungo, è indispensabile che il raffreddamento della sostanza isolante sia condotto con la massima lentezza (ottimo, sarebbe se per questa operazione si impiegasse una intera giornata, ritardando il riscaldamento inserendo il elettreto che sta formandosi, in una bottiglia thermos a bocca larga, come quelle che oggi si usano per conservare gli alimenti) oltre che la cera carnauba, sono materiali interessanti per la produzione di elettreti, il polistirolo, il plexiglass, il polietilene, lo zolfo, i modernissimi siliconi solidi, moltissime cere, la stessa paraffina, però di tipo fusibile ad alta temperatura e privo di eccessiva cristallinità.

Materiale eccellente sarebbe anche il quarzo, il quale però presenta il difetto che la sua preparazione possa avvenire solamente a temperature molto più elevate di quelle che normalmente si possono ottenere il laboratorio. Si raccomanda alfine a coloro che faranno esperimenti sulle materie plastiche citate, quali il politene, il polistirolo ed il plexiglass di usare per tali esperimenti, solamente le materie prime nel loro stato di massima purezza, ossia nel caso del primo, quando si presenta con una apparenza traslucida, e nel caso degli altri due, quando essi appaiono perfettamente trasparenti, ed incolore, dato che le cariche, che in genere si aggiungono alle materie plastiche citate riescono sempre a peggiorare notevolmente le caratteristiche dialettriche dei materiali stessi.

OSCILLATORE DI NOTA A TRANSISTOR

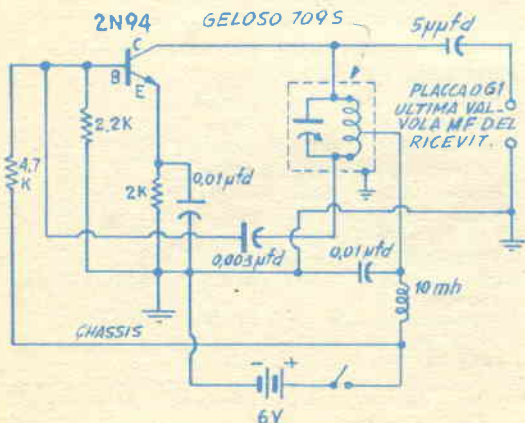
Notoriamente l'aspirazione di molti degli appassionati di elettronica e di radiotecnica è quella di riuscire ad avere un giorno una stazione trasmittente magari di potenza non trascurabile con cui stabilire contatti con amatori di tutto il mondo. Effettivamente il fascino di una tale prospettiva non lascia indifferenti molti lettori, come a suo tempo non ha lasciati indifferenti noi stessi. Possiamo quindi bene comprendere perché i progetti di trasmittenti di varia potenza ci vengano chiesti con tanta frequenza. Se da un lato non ci stanchiamo di raccomandare ai lettori di prepararsi per tempo al traffico dilettantistico che in seguito dovranno sostenere e che sappiamo per esperienza, molte volte è assai pesante. Oltre che per il traffico vero e proprio poi raccomandiamo ai lettori, di prepararsi per tempo all'esame che dovranno sostenere per dimostrare la loro idoneità al possesso ed all'impiego delle stazioni trasmittenti, di qualunque potenza esse siano.

Dalla corrispondenza che ci perviene a tale proposito non abbiamo difficoltà a rilevare che è appunto in questo esame che sta la massima preoccupazione dei potenziali radioamatori. Occorre non sottovalutare tale esame, e questo e giusto perché esso, più che una cosa fine a se stessa, rappresenta una specie di riassunto da parte del candidato radioamatore, per vedere se possieda nella giusta misura quegli elementi, che gli occorreranno per fare fronte alle varie situazioni che potranno crearsi nel corso dei collegamenti. L'esame consiste di prove varie, tra le quali, quelle di competenza di elettricità e di radiotecnica, quella di conoscenza delle norme e delle formalità del traffico dilettantistico e «dulcis in fundo», quella di trasmissione e di ricezione di traffico telegrafico.

Se è vero che per i più, l'esame telegrafico, sia di ricezione che di trasmissione rappresenta appunto lo spauracchio di tutta la prova, è pur vero che anche questa materia può essere superata con la adeguata preparazione. In precedenza abbiamo detto che non bisogna sottovalutare quell'esame, ma ora aggiungiamo anche che non è nemmeno il caso di sopravalutarlo, dato che in fondo non presenta delle difficoltà insuperabili, prova ne sia che i dilettanti, in Italia come in tutte le altre nazioni aumentano continuamente di numero con un ritmo assai sostenuto. A nostro avviso, pensiamo che il segreto per il superamento dell'esame della telegrafia, come del resto di tutti gli esami di questo mondo, consiste nel possedere nella materia che si deve affrontare, una opportuna formazione e d'altra parte per entrare in possesso di questa non vi è di meglio che un adeguato e metodico esercizio.

Coloro che intendono in un futuro più o meno vicino divenire radioamatori, si esercitino quindi specialmente nella ricezione telegrafica, prima con l'ascolto di comunicazioni scandite a bassa velocità, e poi, via via, escoltando delle comunicazioni sempre più veloci cercando nel contempo, di decifrarle il più completamente possibile.

Per questo genere di esercizio non vi è meglio che possedere un ricevitore dilettantistico, che sia in grado di ricevere le onde corte. Accade però assai spesso che coloro che vorrebbero fare l'esercitazione di cui abbiamo parlato, ne sono impossibilitati dal fatto che non sono in grado di acquistare un apparecchio ricevente professionale, specie adesso, che quelli di provenienza surplus vanno facendosi sempre più rari e se reperibili, lo sono in condizioni non eccellenti. Vi sono è vero, disponibili, apparecchi dilettantistici di recente produzione, sia nazionale che estera ma tali apparecchi in genere costano delle cifre che non tutti sono in grado di spendere. Rimarrebbe la soluzione di usare un ricevitore casalingo, munito delle varie gamme di onde corte, ma in questo caso si va incontro ad un altro inconveniente pratico: la maggior parte delle comunicazioni telegrafiche, ed anzi, quelle più interessanti non sono ricevibili da comuni apparecchi casalinghi, che mancano dell'apposito oscillatore locale in grado di «battere» con la media frequenza presente a dare luogo al fischio od alla nota udibile.

In questo problema, però esiste una soluzione assai elegante e che pensiamo sarà presa nella dovuta considerazione da parte dei lettori interessati: quella cioè di munire il ricevitore casalingo di un oscillatore di nota, che

con la sua presenza non comporti alcun disturbo al ricevitore stesso il quale potrà essere sempre usato nella sua funzione originaria. Un oscillatore di nota, di questo genere, ossia di semplice costruzione, di facile installazione e smontaggio, di agevole impiego e di costo minimo, ecc, sottintende l'impiego di un transistor invece della valvola convenzionale: si riesce in questo modo a creare un dispositivo che non richiede alcuna alimentazione prelevata dal ricevitore e che può essere per questo spostato con la massima facilità da un ricevitore ad un altro, anche se in tali ricevitori i rispettivi sistemi di alimentazione sono diversi.

Il circuito elettrico di un oscillatore di nota a transistor, e quello che alleghiamo e che indica anche tutte le caratteristiche delle varie parti .

Come si vede il transistor impiegato è un 2N94, che raccomandiamo caldamente di usare senza tentare alcuna sostituzione, anche perché di tali sostituizioni non potremmo considerarci garanti e responsabili. Alla alimentazione sono sufficienti 6 volt, che possono essere forniti da quattro elementi di piletta a stilo, collegati in serie; il trasformatore oscillatore è un Geloso, n. 709/S. La uscita dello oscillatore di nota va inviata alla placca dell'ultimo stadio di amplificazione a media frequenza (od anche alla griglia controllo di tale stadio), l'altro terminale di uscita dell'oscillatore quello cioè che si può vedere collegato alla massa dell'oscillatore stesso, va collegato alla massa del ricevitore con cui l'oscillatore deve funzionare. L'altezza della nota di battimento si regola come sempre mediante il condensatore di accordo del trasformatore oscillatore 709/S. Il condensatore da 5 pF è in ceramica, fisso, ma in luogo di uno di questo tipo se ne potrebbe usare con vantaggio uno semivariabile ossia un compensatore, sia del tipo un ceramica che in aria di pari capacità: si creerebbe in questo molo la possibilità di variare l'accoppiamento dell'oscillatore locale stesso, ad avere una specie di controllo di volume del segnale dell'oscillatore locale, una variazione di ampiezza di tale segnale infatti è desiderabile allo scopo di poterlo adattare alla ampiezza del segnale della stazione telegrafica che interessa captare.

Accade infatti, a volte, che quando la telegrafia che si vuole ricevere è troppo debole mentre la oscillazione per il battimento è di ampiezza eccessiva, questa ultima copre la prima rendendo la ricezione quasi impossibile; in altri casi invece è il segnale in arrivo, di ampiezza rilevante che riesce a coprire la oscillazione locale se questa è di ampiezza inferiore.

L'intero oscillatore può essere montato in una scatola qualsiasi, di dimensioni adatte, e tale che possa contenere anche il trasformatore oscillatore della Geloso. E' bene che tale scatola sia di metallo e che non abbia troppi fori attraverso i quali potrebbe sfuggire qualche porzione di radiofrequenza prodotta dall'oscillatore e che giungendo al ricevitore attraverso la sua presa di antenna potrebbe determinare delle interferenze indesiderabili. La uscita diretta alla placca alla griglia controllo della ultima valvola amplificatrice di media frequenza dell'apparecchio deve essere costituita da uno spezzone di cavetto coassiale da radiofrequenza, con la calza esterna collegata sia alla massa del ricevitore come a quella dell'oscillatore di battimento. La manutenzione dell'oscillatore è minima e si riduce alla periodica sostituzione della piletta di alimentazione, tenendo presente che più la batteria è di piccole dimensioni e quindi di piccola capacità, più frequentemente ne sarà necessaria la sostituzione. Del resto, il momento in cui tale sostituzione sarà necessaria sarà chiaramente indicato dal graduale abbassamento della ampiezza della oscillazione prodotta, ad un dato momento, anzi la oscillazione, si estinguerà del tutto mancando al transistor una eccitazione di sufficiente potenza da parte della batteria, per produrla.

L'oscillatore di nota, chiamato anche B.F.O., è utile oltre che per la ricezione di comunicazioni in telegrafia non modulata, anche per effettuare l'accordo del trasmettitore su di una determinata frequenza, qualora il ricevitore abbia il quadrante graduato con sufficiente precisazione. Si usa il B.F.O., anche per controllare, sia l'emissione di un corrispondente sia di buona qualità oppure sia instabile od ancora se presenti una certa modulazione di frequenza assieme alla regolare modulazione di ampiezza. Basterà infatti sintonizzare bene la stazione la cui emissione interessa esaminare, e quindi accendere l'oscillatore B.F.O. regolando il variabile di questo, in modo da produrre un battimento a frequenza assai bassa, o meglio in prossimità del battimento zero (in quella condizione in cui, cioè dall'altoparlante del ricevitore si ode una specie di tambureggiamenti piuttosto che un vero fischio), in queste condizioni, qualsiasi instabilità della emissione in esame sarà segnalata dall'apparire a volte di un fischio di varia altezza, specialmente nei picchi della modulazione, ecc.

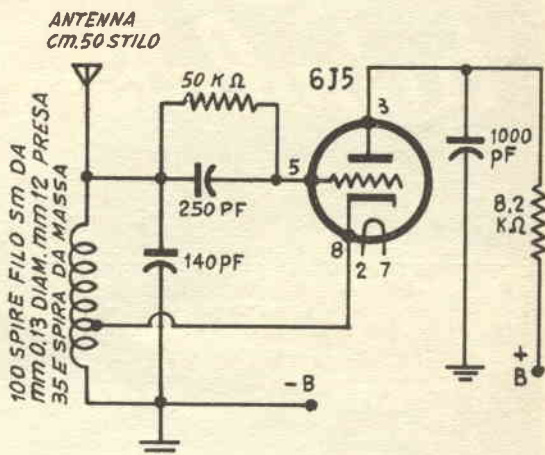
Elenco parti

1 - Resistenza 4,7 Kohm, ½ watt
1 - Resistenza 2,2 K ohm, ½ watt
1 - Resistenza 2 K ohm, ½ watt
1 - Condensatore a mica da 3000 pF
2 - Condensatori a carta da 10.000 pF.
1 - Condensatore ceramica o mica, da 5 pF
1 - Bobina oscillatrice per BFO, Geloso mod. 709-S, con variabile interno
1 - Transistor Sylvania tipo 2N94
2 - Pile torcetta da 3 volt cadauna collegate in serie per dare 6 volt
1 - Eventuale zoccolo per transistor
1 - Impedenza di radiofrequenza, da 10 mH, Geloso mod. m°. 558
ed - Pannellino chassis filo per collegamenti; stagno per saldature, cavetto schermato per uscita segnale, pagliette di massa.

SEMPLICE STRUMENTO MUSICALE ELETTRONICO

Il presente circuito è studiato per funzionare in collegamento con qualsiasi ricevitore autocóstruito, a reazione. Consiste infatti di un oscillatore sulle onde medie che viene accordato, da un condensatore variabile da 140 pF circa; è servito da una valvola octal triodo, tipo 6J5, ma in luogo di tale valvola ne potrà essere usata con pari risultati, una 6C5, pure octal, od anche una 6C4, miniatura.

Alla alimentazione del circuito servono le tensioni di filamento a 6,3 volt e di anodica, da 100 a 200 volt, prelevate dalla sezione alimentatrice dell'apparecchio a reazione con cui lo strumento deve funzionare.

Per l'impiego dell'apparecchio, che deve stare alla distanza di circa un metro dal ricevitore a reazione, si provvede ai collegamenti per l'alimentazione e quindi si accendono gli apparecchi, una volta che entrambi si siano bene riscaldati, si manovra il variabile di sintonia del ricevitore in modo sontonizzarlo su di un punto della gamma delle onde medie, di cui non sia presente alcun segnale di stazioni locali (il ricevitore deve essere usato senza antenna, od al massimo con una antennina di non più di mezzo metro e la sua manopola della reazione va ruotata tutta verso destra per ottenere l'innesco). Compiuta questa operazione di accordo del ricevitore si manovra il variabile dello strumento, in modo da determinare l'uscita dall'altoparlante del ricevitore, di un fischio: in queste condizioni e continuando a manovrare il variabile di detto strumento, si noterà come il fischio stesso diminuisca di altezza sino a divenire di tono bassissimo, e quindi a scomparire del tutto: a questo punto continuando a ruotare lentamente il variabile sempre nella stessa direzione si noterà l'apparire di un altro fischio, dapprima basso, e poi sempre più alto. Si tratterà ora di riportare indietro la manopola del variabile in modo da riportarlo nella posizione compresa tra i due fischi. In queste condizioni, basterà che l'operatore avvicini od allontani la mano dallo stilo collegato al lato di griglia dell'oscillatore per determinare la ricomparsa del fischio, senza alcuna manovra del variabile dell'oscillatore, Il fischio varierà di altezza con la variazione della distanza della mano dallo stilo stesso.

Si noti che per quanto sarà abbastanza facile apprendere l'uso dello strumento e quindi ottenere da questo dei motivi anche complicati, un uso indiscriminato dell'apparecchio darà luogo a dei risultati orribili, invece di veri e propri suoni e passaggi di note, quelli che si otterranno saranno piuttosto dei miagolii e degli ululati preoccupanti. A parte poi l'effetto che l'apparecchio può avere sui nervi delle persone che capitino sotto il tiro dei rumori emessi dall'altoparlante dell'apparecchio a reazione, non bisogna dimenticare il particolare che tale apparecchio si comporta come un vero e proprio oscillatore, modulato in frequenza, e che le radioonde da esso emesse possono propagarsi per qualche centinaio di metri, causando in tale raggio dei marcati disturbi alle radioricezioni. Si abbia pertanto l'avvertenza di non affidarlo a persone inesperte e sconsiderate e soprattutto a ragazzi. La portata dello oscillatore viene alquanto ridotta diminuendo la tensione di alimentazione anodica, al minimo indispensabile, ossia a soli 100 volt. La musica prodotta con lo strumento può anche essere ricevuta attraverso un comune apparecchio supereterodina mettendo questo in condizione di oscillare, ad esempio, staccando momentaneamente il condensatore di fuga della griglia schermo della valvola amplificatrice di M.F.

Elenco parti

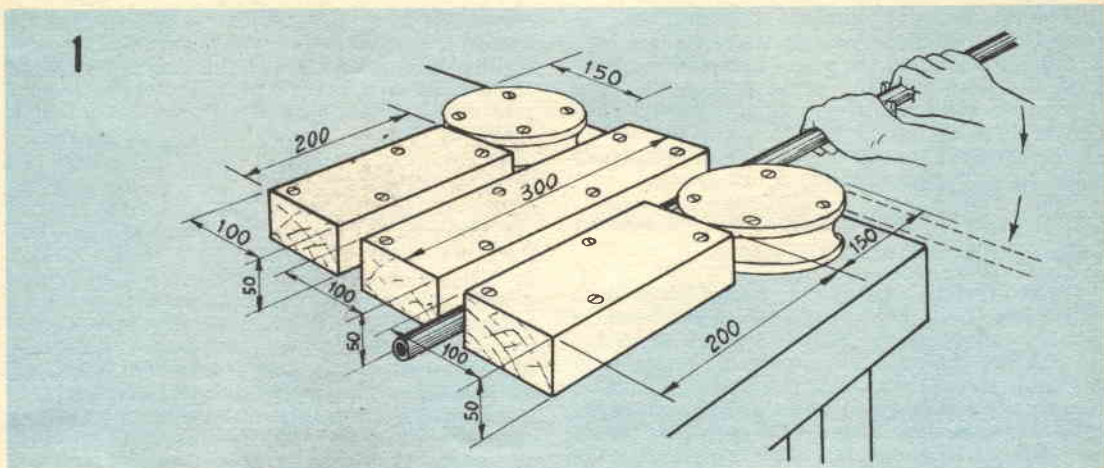
Filo smaltato, da 0,13 mm. per avvolgimento bobina; tondino di plexiglass per supporto di detta diam. 12. Antennina a stilo, da 50 cm. o bacchetta verticale metallica di pari lunghezza; condensatore semivariabile a mica, da 140 pF, GBC Resistenza da ½ watt, 50 chiloohm; condensatore a mica argentata, da 250 pF. Condensatore a mica da 1000 pF. Resistenza da 1 watt, da 8,2 a 10, chiloohm; valvola triodo in alternata, tipo 6J5, l'alimentazione di filamento e, di placca all'apparecchio viene fornita dallo stesso apparecchio casalingo che serve da ricevitore durante le esecuzioni musicali fatte con lo strumento. Da notare che l'apparecchio deve essere a reazione o reso reattivo, perché il battimento si possa formare.

MOBILI in tubolare metallico

Tra i molti materiali costruttivi che via via si stanno affermando nella realizzazione di pezzi di mobilio, sia per abitazioni che per uffici e negozi, certamente una delle posizioni più favorevoli è occupata dal tubolare metallico, generalmente, di ferro o di acciaio od anche di alluminio semplice o duralluminio. Il perché di questa preferenza, è facile da intuire, dato che tale materiale accoppia la semplicità delle lavorazioni che richiede per essere trasformato in oggetto finito, alla ottima apparenza di questi ultimi ed al basso prezzo della materia prima.

In questo articolo, saranno illustrate le lavorazioni basilari e quelle finali, in ogni loro fase, quali il taglio, la piegatura, la saldatura, ecc, dei tubi, norme queste che saranno valide per qualsiasi costruzione in tubolare metallico; in seguito saranno poi illustrati dei progetti veri e propri, di mobili, quali sedie, poltrone, divani, ecc; i lettori che avranno letta attentamente la prima parte di questo articolo non troveranno alcuna difficoltà nell'attuare qualsiasi di questi progetti, e giungere a lavoro ultimato, ad essere in possesso di pezzi di mobilio di apparenza impeccabile e quindi in grado di reggere la concorrenza con pezzi analoghi di produzione industriale. Richiamiamo anzi l'attenzione dei lettori più intraprendenti, perché esaminino se nella loro zona esista una certa possibilità di assorbimento di pezzi analoghi; in caso positivo, essi potrebbero dopo acquistata la necessaria esperienza parte del loro tempo, alla costruzione per terze persone, di mobili analoghi; potrebbero avere in questo caso la quasi matematica certezza di realizzare degli utili non favolosi, ma apprezzabili. Ad esempio, se nella loro zona sia risaputo esservi un bar od un ristorante di prossima apertura, non si lascino sfuggire l'occasione di offrire al proprietario, la fornitura della intera serie di tavolini e di sedie occorrenti per il loro arredamento; esempi come questi potrebbero essere portati a diecine, ma pensiamo che non sia indispensabile dilungarci su questo, dato che la iniziativa dei lettori sarà sufficiente a prospettare loro, caso per caso delle opportunità per avviare e magari sviluppare questa loro attività. Segnaliamo per concludere, che anche i negozi di mobilio possono rappresentare un interessante campo di assorbimento, e perfino le famiglie private, dato che le suppellettili in tubolare metallico per la loro eleganza, semplicità ed economia, sono bene accette quasi da chiunque: sedie e tavolini per cucina, di tubolare cromato, sedie, divani e poltrone per stanze da pranzo e di soggiorno, in tubolare spazzolato e brunito, riscuotono anzi sempre maggiore favore da parte di coloro che intendano arredare con criteri moderni e funzionali, la loro casa.

La maggior parte dei lavori illustrati in questo articolo comporta l'impiego di tubo di ac-

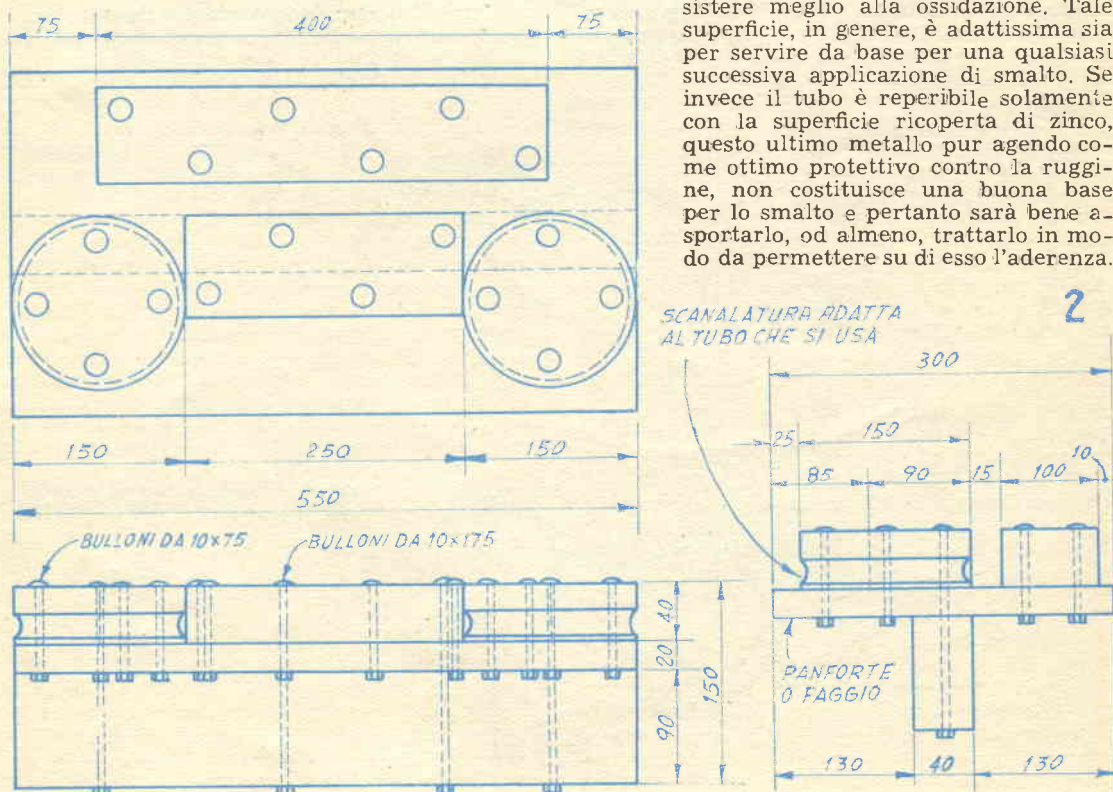
ciaio (vero tubolare a superficie continua, e non di quello con una interruzione diritta, nel senso della lunghezza, che può essere rilevata solamente dopo un attento esame), la sezione del materiale deve essere di preferenza, la seguente: luce interna, mm. 15 circa, diametro esterno, mm. 22 circa, materiale questo, che è in grado di assicurare tutta la resistenza che dai mobili costruiti con esso, ci si attende. Forse, in talune zone l'approvvigionamento di tale materiale costruttivo, rappresenterà una impresa non molto agevole, ma una volta che si sarà trovata la strada, l'approvvigionamento, per le volte successive, risulterà assai più facile.

Il tubolare metallico di cui stiamo parlando, si presenta quasi sempre con una superficie nera brunita, che viene formata su di esso a seguito di un trattamento il quale lo si è sottoposto, per renderlo in grado di resistere meglio alla ossidazione. Tale superficie, in genere, è adattissima sia per servire da base per una qualsiasi successiva applicazione di smalto. Se invece il tubo è reperibile solamente con la superficie ricoperta di zinco, questo ultimo metallo pur agendo come ottimo protettivo contro la ruggine, non costituisce una buona base per lo smalto e pertanto sarà bene asportarlo, od almeno, trattarlo in modo da permettere su di esso l'aderenza.

BULLONI DA 10×75

BULLONI DA 10×175

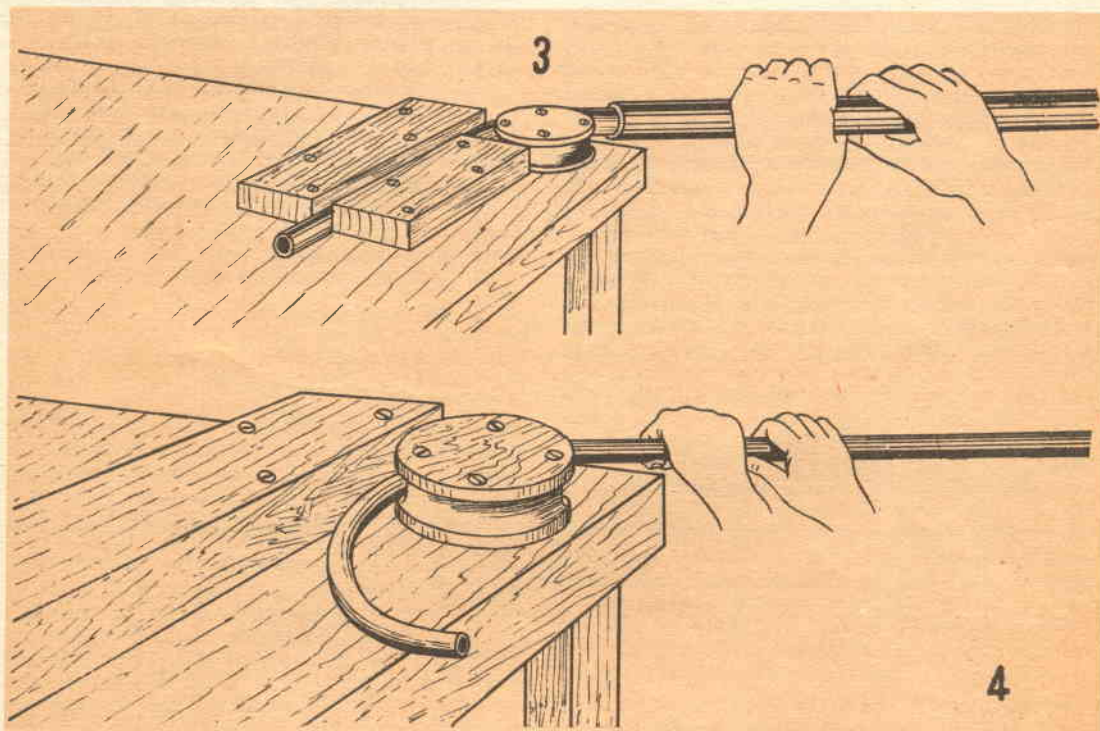
SCANALATURA ADATTA AL TUBO CHE SI USA

2

PANFORTE O FAGGIO

Ovviamente, poi, qualora i mobili che si intendono costruire siano destinati ad una forte sollecitazione, ossia siano costretti a sostenere dei pesi notevoli, come accade nel caso di divani, sedie, poltrone, ecc. conviene fare uso di tubolare di maggiore diametro, sia esterno che interno ed il cui spessore del metallo sia proporzionatamente maggiore.

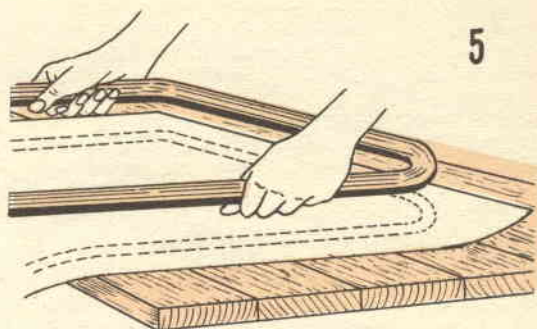
LAVORAZIONI FONDAMENTALI SUL TUBOLARE METALLICO

Questa sezione dell'articolo illustrerà la massima parte delle lavorazioni basiche necessarie per la costruzione di qualsiasi pezzo di mobilio con del tubolare di metallo. Si tenga però presente che gli elementi che saranno forniti, non sono da intendersi come norme inderogabili, ma anzi essi vanno caso per caso adattati alle condizioni particolari che si presenteranno Tali e quali come sono esposti, semmai possono sempre servire di valido aiuto a coloro che per la prima volta si cimentino nella lavorazione di questo interessante materiale costruttivo, Importante da notare che le tecniche che saranno illustrate in questa sezione sono state scelte seguendo un criterio fondamentale, ossia quello che tutte siano attuate con una attrezzatura che non vada molto al di la di quella che ogni lettore generalmente possiede nel suo piccolo laboratorio casalingo. In genere non è prevista alcuna operazione di saldatura, e quindi, il disporre di una attrezzatura in tale senso, appare non indispensabile, comunque, coloro che di tale attrezzatura potranno servirsi, avranno la possibilità di migliorare ulteriormente i risultati finali dei loro lavori e potranno anche apportare certe semplificazioni ad altre lavorazioni.

Tra le lavorazioni più importanti alle quali il tubolare metallico viene sottoposto per la costruzione di mobili, ecc. è certamente, quella della piegatura del materiale stesso, per imporgli la forma e le proporzioni che interessano ritrovare nell'oggetto finito: ovviamente esistono degli utensili più o meno complicati per eseguire queste lavorazioni, ossia i cosidetti, piegatubi, ma sempre in omaggio al nostro intento di mettere tutti i lettori in condizioni di eseguire le lavorazioni senza da avere da sostenere delle spese se non minime, forniamo volentieri agli interessati i piani per costruire da se un utensile che possa appunto essere utilizzato per la piegatura dei tubi secondo le forme desiderate. In fig. 1, è appunto un progetto in tale senso e riguarda un utensile destinato ad essere installato in maniera permanente su di un tavolo. Per mettere questo utensile in grado di operare anche su tubolare piuttosto robusto, occorre che sia di legno duro, quale ad esempio, il faggio; il suo spessore in tutti gli elementi che compongono l'utensile è di mm. 50, i dischi vanno ovviamente realizzati, secondo il diametro più appropriato a seconda delle curvature che nella maggior parte dei casi si precede di dover eseguire. Nel caso illustrato nella figura, i diametri sono di mm. 150, e sono adatti per la

media dei lavori, mentre se interessano delle curvature più strette si preferirà adottare i diametri di mm. 100. Notare la scanalatura o gola che si nota nello spessore del legno dei dischi, destinata ad accogliere il tubolare metallico, nel corso della piegatura, per impedire che il tubolare stesso, tenda a saltare via. Si raccomanda di installare questo utensile solamente su di un tavolo o comunque su di un piano assai robusto, in vista delle non trascurabili sollecitazioni che l'insieme subirà, nelle lavorazioni.

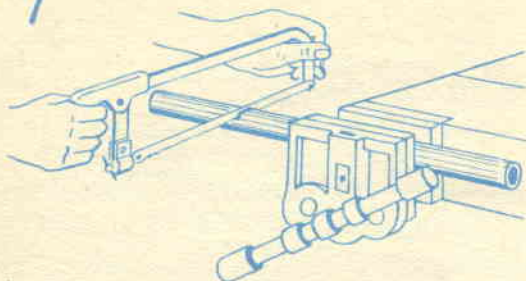
L'impiego dell'utensile è intuitivo: si tratta di fare un segno, sul tubolare, con una matita grassa, nella posizione in cui dovrà essere eseguita la curvatura, indi si inserisce il tubo nel canale ad esso destinato nell'utensile e lo si fa scorrere fino a che il segno praticato su di esso risulti ad una distanza di 40 mm. circa al di qua del disco, il che permetterà di dare al tubo stesso un tratto sufficiente perché la curvatura venga a risultare nella posizione corretta. In queste condizioni si piega il tubo, tirandolo indietro con le mani distribuite come illustrato nella figura e si continua a curvare sino a che la curvatura stessa risulti formare un angolo più stretto di quello che si vuole ottenere, occorre infatti tenere conto della non trascurabile elasticità del metallo, che tenderà infatti a divaricarsi alquanto, dopo curvato. Quando la curvatura debba essere eseguita su tratti molto corti di tubo oppure ad una delle estremità di esso può accadere che tale operazione risulti piuttosto problematica, dato il piccolo tratto di tubo su cui sarà possibile applicare la forza necessaria per imprimergli la curvatura, in questo caso, si potrà aumentare la forza stessa, usando un pezzo di tubo metallico come prolunga: ovviamente tale tubo sarà diritto, di diametro interno tale da potere accogliere con esattezza il tubo da piegare e dalle pareti sufficientemente robuste, per resistere alle sollecitazioni. Di maggiore lunghezza sarà tale prolunga, maggiore sarà la potenza che con essa si potrà applicare al tubo da piegare (vedi fig. 3). Da tale figura si può anche rilevare quale sia la posizione reciproca del tubo da curvare e della prolunga: questa infatti dovrà risultare con la sua estremità, molto vicina al punto della curvatura, altrimenti, la curvatura stessa, non risulterà affatto netta.

Quando capita di incorrere in un errore nella esecuzione delle curvature e nelle varie misure, sarà possibile ricuperare il tubo, raddrizzandolo, con attenzione; a tale raddrizzamento si deve provvedere operando su di esso come se si trattasse di imprimergli una curvatura in direzione esattamente opposta a quella eseguita in precedenza; come abbiamo detto, si opererà con cura e si controllerà il momento esatto del raddrizzamento del tubo, dato che se si tentasse di forzare ulteriormente questo ultimo, esso tenderebbe a perdere la sua consistenza e giugere ad incrinarsi ed anche a spezzarsi. Quando si debbono eseguire

5

delle curvature su tubo metallico dalle pareti sottili, si avrà l'avvertenza di riempire prima questo con della sabbia o con del sale finissimi, ben calcolati, bloccati all'interno del tubo stesso con due tappi, di sughero oppure di legno dolce, piazzati alle estremità di questo. Ovviamente alla fine della operazione il materiale di riempitivo, va eliminato.

Si eviti, come norma di tentare di eseguire la curvatura del tubo metallico, senza l'utensile illustrato, usando in sua vece una semplice morsa, ancor peggio se a metallo: in questo caso, infatti non si potrebbe evitare che le ganasce dell'utensile agissero sulle pareti anche se robuste del tubo, determinandovi delle ammaccature e delle deformazioni o delle ammaccature che ben difficilmente si potrebbero eliminare in sede di rifinitura.

Quando non si abbia a disposizione un tavolo od un banco da lavoro, da dedicare esclusivamente alla curvatura del tubo metallico, e si intenda disporre di un utensile più maneggevole possibile cioè essere messo in opera solamente al momento che lo si debba utiliz-

6

zare e che lo si possa riporre quando non servirà, invece che nella versione illustrata nella figura 1, lo si realizzerà nella versione illustrata nella figura 2: esso pure di faggio, ma montato su di una basetta intermedia in modo che al momento dell'uso lo si possa bloccare in una morsa a legno od a ferro, per mezzo della appendice inferiore. Anche in questa versione, come nella precedente, l'utensile permetterà l'esecuzione di curvature sia verso destra che verso sinistra.

Sia nel caso della versione di fig. 1 che in quello della versione di fig. 2, l'utensile si avrà in modo da renderlo adatto per delle lavorazioni particolari: in taluni casi poi potrà essere sufficiente realizzarlo non in tutte le sue parti ma in alcune soltanto di esse. Si consideri ad esempio, il caso illustrato nella fig. 4: qui l'utensile è stato privato del controblocco, in modo da permettere la curvatura del tubo, in forma di cerchi, più o meno completi, ed anche di semicerchi.

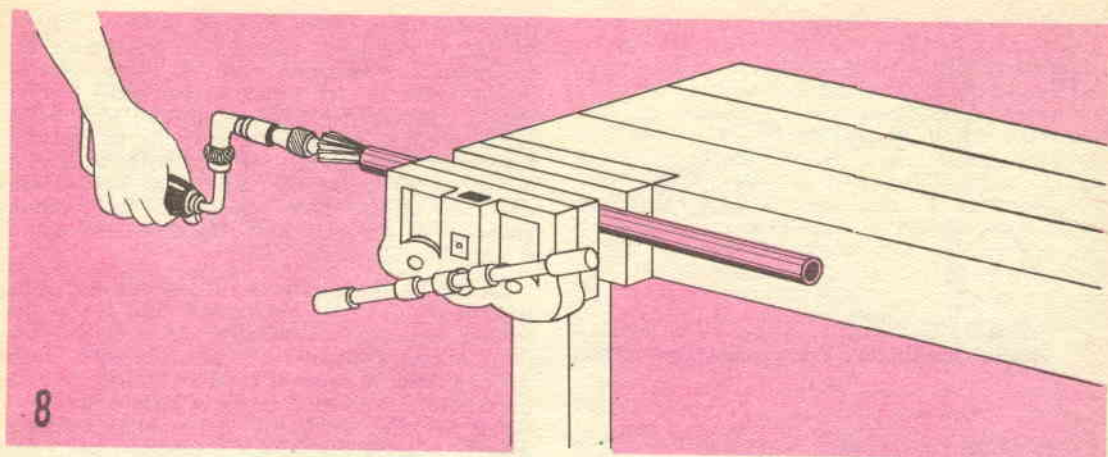
Durante la lavorazione è indispensabile controllare frequentemente l'andamento della curvatura per accertare che essa sia eseguita nella giusta posizione e con la esatta inclinazione: sarà bene pertanto avere a disposizione un modello, in grandezza naturale del pezzo che si intende ottenere a lavorazione ultimata e controllare su di esso la esecuzione cercando di farvelo aderire, come illustrato nella fig. 5. Nei casi di esecuzione di curvature ad angolo retto, ci si può anche aiutare con una squadra da meccanico o da carpentiere, come indicato nella fig. 6.

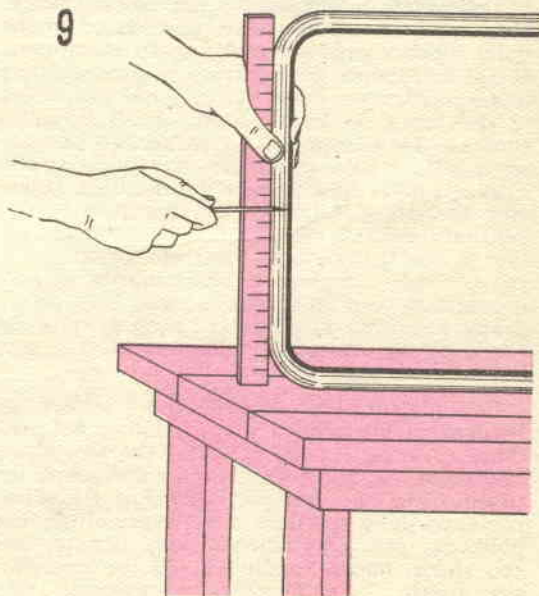
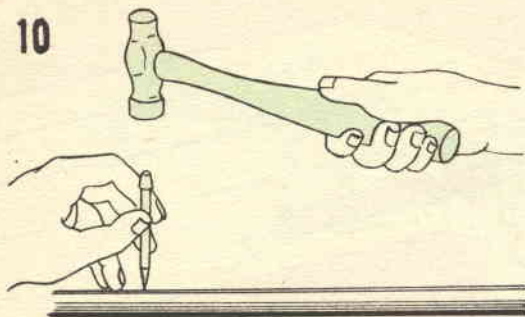
Nella figura 7, è illustrata la situazione, la quale, per la verità si presenta piuttosto spesso, ossia quella del taglio di un pezzo di tubo: si tratta di inserirlo in una morsa a metallo, tra due rettangoli di legno a media durezza, usati per foderare le ganasce stesse, per impedire che il metallo di queste possa riuscire a danneggiare la superficie del tubo da lavorare; ovviamente quando per questa operazione si faccia uso di una morsa di legno, questa avvertenza non è più indispensabile.

Nel corso delle lavorazioni sul tubo metallico, e specialmente nel caso di tagli lungo i bordi delle estremità del tubo, rimangono delle sbavature; quelle all'esterno, possono essere asportate con una semplice lima, mentre quelle che sporgono all'interno vanno eliminate con l'apposito utensile, del genere di quello illustrato in fig. 8, ovviamente anche questo attrezzo non è indispensabile, dato che analoghi risultati possono ottenersi, sia pure con una certa inferiore speditezza usando una semplice lima tonda od anche mezzatonda.

In figura 9 è illustrato il metodo per stabilire il punto esatto in cui eseguire una foratura e per segnare tale punto con una punta di acciaio, od un punteruolo; a questo proposito occorre ricordare che la esattezza della posizione di una foratura è spesso responsabile della buona o della cattiva riuscita di un lavoro. Una volta che la posizione esatta per un foro sia stata trovata e sulla superficie del metallo sia stata fatta una incisione di riconoscimento, si tratterà di praticare in tale punto una ammaccatura per impedire alla punta del trapano, di scivolare via una volta che sia abbassata sulla superficie stessa: per tale operazione si fa uso di un punzoncino qualsiasi, usato come illustrato nella fig. 10.

Per la unione tra due estremità del tubo piegato, anche senza fare ricorso alla saldatura, diversi sono i metodi possibili, uno dei quali è illustrato nella fig. 11: quello cioè di usare un manicotto, avente la luce interna pari al diametro esterno del tubo, le cui estremità si debbono unire. Tali estremità naturalmente, vanno filettate, e parimente va filettato l'interno del manicotto; a tale proposito facciamo del resto notare che sono reperibili in tutti i ferramenta dei manicotti di tale genere, già filettati, e che sono per lo più definiti giun-

ti per tubi. Qualora poi interessi evitare queste operazioni di filettatura si potrà adottare un manicotto di diametro alquanto maggiore e si userà per la unione reciproca del manicotto alle due estremità da collegare, una saldatura a stagno, eseguita con il semplice aiuto di una fiaccola a benzina od anche riscaldando le parti sulla fiamma media di un fornello a gas, sino a che non si noti che i frammenti di lega di stagno depositati su di esse, tendano a fondere e ad aderire al metallo sottostante.

Un altro sistema di unione tra le estremità di un tubo metallico è quello illustrato nella fig. 12, e che consiste nella inserzione a media forza, nell'interno di ciascuna delle estremità, della metà di un mezzo di bastoncino di legno duro e solido. Su tale bastoncino, poi, verranno avvitate delle viti di opportuna grossezza, fatte passare attraverso dei fori praticati nella parete di ciascuna estremità del tubo. La figura citata, semmai, più che illustrare la operazione stessa, in se, illustra la fase preliminare, quella della inserzione del tondino di legno in una delle due estremità. In fig. 13, poi, è illustrata la seconda fase preliminare, ossia quella della inserzione della metà del tondino rimasta sporgente da una delle estremità del tubo, nella altra estremità del tubo. L'operazione vera e propria e finale è poi illustrata nella figura 14: in essa il tratteggiato è visibile il tondino di legno nella posizione nella quale si viene a trovare al momento della applicazione delle viti, attraverso i fori praticati attraverso le pareti di metallo del tubo. Il tratto per cui il tondino di legno deve entrare in ciascuna delle estremità del tubo sarebbe bene non fosse inferiore ai 10 o 12 cm., in ogni caso poi deve trattarsi di legno sano e che abbia l'andamento delle fibre, parallelo alla direzione della lunghezza.

Quando si intende eseguire una unione ad angolo retto, od a qualsiasi altro angolo, tra due tubi, come illustrato ad esempio, nella figura 16, è bene che la estremità del tubo sia conformata in maniera da offrire una maggiore superficie alla unione e quindi rendere ancora più solida la unione stessa. Il profilo più adatto alla estremità del tubo, la si può impartire sia con una semplice lima tonda o mezzatonda oppure con una ruota smeriglio di piccolo diametro installato sul mandrino di una mola, come illustrato nella fig. 15. La unione illustrata in fig. 16, può essere completata mediante una saldatura, oppure anche con il sistema illustrato in precedenza, ossia con quello della inserzione di un tondino di legno duro nella estremità del tubo che risulta aperta. Si comprende che in questo caso, la vite a legno, viene fatta passare attraverso due fori diametralmente opposti nella parete di ferro del tubo A (fig. 16); e quindi va avviata nel tondino di legno duro che sarà stato piantato a forza nella estremità del tubo B.

Ovviamente per rendere ancora più sicura la aderenza del tondino nel tubo, ed impedire che il primo tenda a sfilarsi dal tubo stesso magari durante qualche sollecitazione alla quale il giunto sarà sottoposto durante l'impiego del mobile, si potrà inumidire di soluzione sciropposa di silicato di sodio, o vetro solubile le pareti interne del tubo metallico, prima di spingervi dentro, appunto, il tondino.

Quando si adotti il sistema della vite e del tondino per la esecuzione di giunti di questo genere, occorre accertare che la testa della vite che verrà a trovarsi sporgente al di sopra del tubo A, non disturbi l'apparenza del mobile. Qualora semmai il tubolare di metallo sul quale si sta lavorando sia di spessore piuttosto notevole si potrà svasare la estremità, del foro destinato al passaggio della vite stessa ed usare una vite a testa piatta, tale testa, andrà ad alloggiare nella apposita svasatura e non affiorerà quasi per nulla all'esterno: basterà una rifilatura con una lima, per eliminare le eventuali sporgenze dei bordi. Una applicazione di stucco plastico od anche dello speciale prodotto molto usato attualmente dai carrozzieri, per riparare le ammaccature nelle carrozzerie delle vetture, per nascondere del tutto, le imperfezioni, quali il taglio centrale della testa della vite, ecc, ed in queste condizioni, la superficie, una volta applicato lo smalto o la vernice di rifinitura, apparirà perfetta e senza difettti. Per lisciare l'eventuale stuccatura fatta con il materiale citato si adotti il sistema illustrato nella fig. 17, che prevede l'impiego di un semplice utensile realizzato con un blocco di legno, bene squadrato, e attorno al quale sia stato avvolto un foglio di cartavetrata o tela smeriglio, di grana piuttosto fina.

Per qualcuno dei progetti che i lettori intenderanno attuare tra quelli illustrati nel presente articolo, oppure per altri che essi stessi realizzeranno, potrà dimostrarsi necessario un tirante, che ad esempio, sorregga il sedile; partendo dalla spalliera o dai braccioli di una poltrona, ecc. Ovviamente, tale tirante, nel suo sforzo andrà coadiuvato da un sostegno, per questo, lo si ancorerà ad esempio, allo schienale od ai braccioli della sedia. Il tirante, generalmente in barretta di ferro o di altro metallo, di sezione assai inferiore a quella del tubo, si farà passare attraverso le due pareti opposte del tubo, e quindi, una volta fatto sporgere dalla parte opposta, se ne ammaccherà l'estremità, per aumentarne le dimensioni ed impedirle quindi di uscire più dal foro stesso. Tale operazione può essere eseguita in diverse maniere, una delle quali è suggerita nella fig. 18.

La fig. 19, invece illustra il sistema di fissare il tirante citato in precedenza, alla faccia inferiore del sedile, mediante chiodini ad «U», detti anche « cavalieri ». Naturalmente, nelle figura citata, la sedia è vista capovolta. Il bordo frontale del sedile citato, è fissato alla traversa di tubo, mediante viti a testa tonda o meglio, a testa piatta, ed in questo caso, i fori nel metallo destinati ad accogliere la vite debbono essere leggermente svasati, in modo da accogliere meglio la testa ed assicurare così che questa non affiori al di sopra del livello del metallo; condizione questa desiderabile per la migliore apparenza del lavoro finito.

A questo punto si può ben passare ad una altra fase, accessoria delle lavorazioni da eseguire, ma non di meno importantissima, dato che ad essa si fa ricorso allo scopo di ottenere dai lavori eseguiti, il massimo di resistenza, ed al tempo stesso una apparenza eccellente: la saldatura delle varie parti tra di loro.

In figura 20 è illustrato nel primo dettaglio la preparazione consigliabile quando si tratti di saldare a contrasto i bordi di due estremità, di tubo di pari sezione: ovviamente, questa operazione risulterebbe problematica, per quello che riguarda nel corso della saldatura il mantenimento dell'allineamento tra le estremità stesse, allineamento che senza alcun mezzo di sostegno sarebbe praticamente impossibile: una soluzione al problema può essere quella rappresentata appunto nella figura citata: consiste nell'inserzione nell'interno delle due estremità da saldare uno spezzone di tubo ovviamente dal diametro esterno appena sufficiente per entrare nel vano delle estremità stesse; con tale ausilio, l'allineamento delle estremità risulterà perfetto e la saldatura potrà essere eseguita nella migliore maniera.

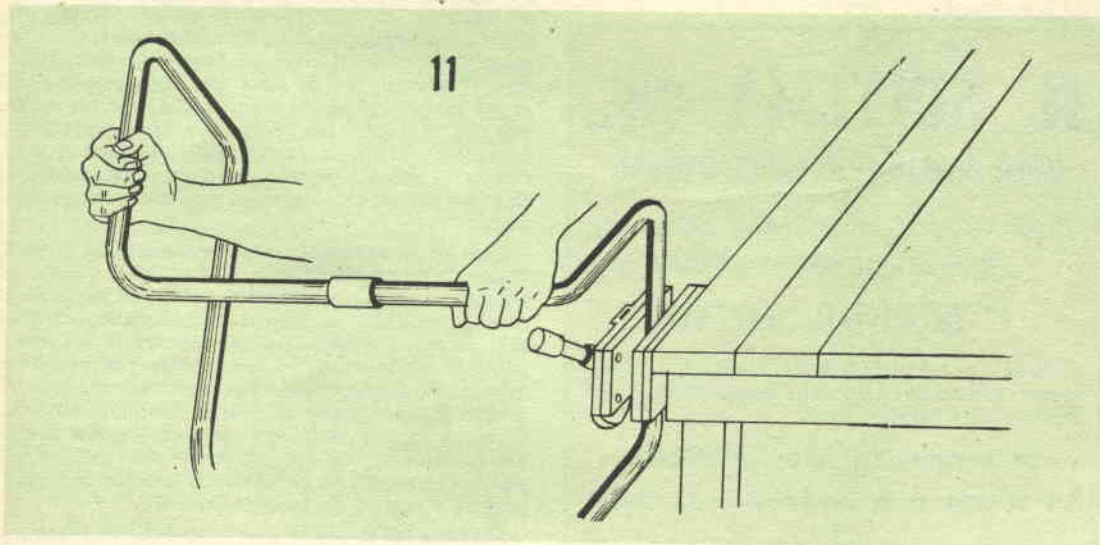
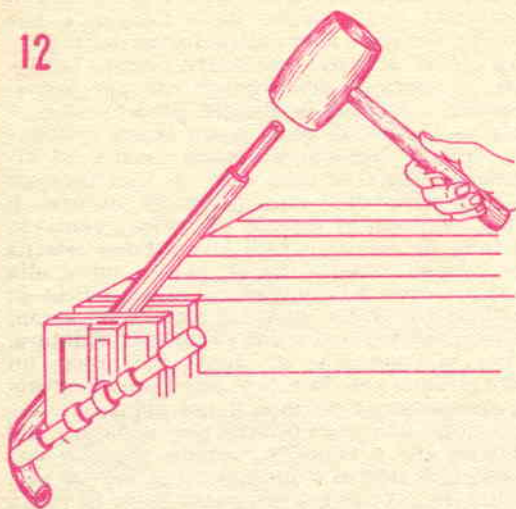
La figura 21 ,illustra le fasi di una saldatura del tipo a « T », o comunque ad angolo, tra una estremità di un pezzo di tubo ed un punto qualsiasi di un altro tubo.

I due dettagli a sinistra, ossia, quello in alto e quello in basso, mostrano il giunto nella sua fase preparatoria, allo scopo di illustrare bene quale sia il profilo che va impartito alla estremità libera, per fare si che esso possa aderire alla perfezione all'altro tubo. Tale profilo va impartito alla estremità del tubo, per mezzo di una limetta mezzatonda oppure tonda. I due dettagli in alto ed in basso, a destra,

illustrano invece due vedute, dell'alto e di fianco, del giunto una volta saldato. Questo giunto, come anche quello di fig. 20, possono essere eseguiti con una vera e propria saldatura, sia al cannello che elettrica, oppure con una saldatura dura all'ottone; qualora, invece il materiale usato per la costruzione sia l'acciaio del tipo inossidabile, il cui impiego alle volte è desiderabile per gli innegabili vantaggi che esso offre, l'unione del giunto deve essere eseguita senz'altro, con una saldatura, sia pure attuata con molta cura e bene localizzata.

Va da sé che è opportuno assicurare con certezza prima della esecuzione della saldatura, che le due parti da unire si vengano a trovare appunto nella posizione reciproca che interessa, l'ideale, poi, una volta stabilita la posizione reciproca dei pezzi, sarebbe che essi potessero essere mantenuti in tale posizione con l'aiuto di morsetti o di legatura con del filo di ferro o di ottone, ad ogni modo, se non si adotterà questa soluzione, si dovrà controllare frequentemente la posizione, nel corso della saldatura.

Quando interessi effettuare una saldatura tra una estremità di un tubo di metallo ed una flangia, sia piena che forata, caso questo che spesso si verifica quando si stanno realizzando le zampe di un tavolinetto, ecc., il costruttore potrà a sua preferenza, realizzare da sé la flangia che gli occorrerà, oppure potrà usarne qualcuna che potrà trovare pronta, in commercio, ad esempio, tra quelle che normalmente sono vendute dai ferramenta e che sono destinate ad essere fissate, in genere mediante avvitatura, alle estremità di tubi di condutture di acqua, ecc. In fig. 22, è illustrata la semplice realizzazione di una flangia, a partire da una piastra quadrata di ferro. Il foro al centro, in corrispondenza del tubo metallico, può essere eseguito oppure no, a seconda delle necessità. I quattro fori che si trovano in prossimità degli spigoli della flangia, e che possono del resto avere altra disposizione, qualora ciò si dimostri più adatti, vanno realizzati, in funzione dell'impiego che per essi si prevede. Perché la flangia possa sostenere eventuali sforzi ai quali possa essere sottoposta, occorre che sia di acciaio tenero, od almeno di ferro, in ogni caso, di uno spessore di non meno di 3 mm. o meglio, ancora, di 5 mm. almeno. Si ricorda che il foro centrale, se fatto di diametro pari alla sezione esterna del tubo di metallo che si intende unire alla flangia, serve ad aumentare la superficie di contatto tra le due parti di metallo ed a rendere quindi più sicura una eventuale saldatura.

Per la esecuzione di giunti, poi, esiste un altro sistema che da alcuni può essere preferito, specialmente da quanti noi abbiano a disposizione una attrezzatura per saldatura, sia elettrica che a cannello, oppure che non vogliono fare ricorso a questa operazione per non deturpare l'apparenza del pezzo finito. Si tratta della unione delle parti mediante bulloni o tiranti di adatta sezione e di adatta lunghezza; tale sistema si dimostra eccellente specialmente se al di sotto dei dadi, vengano inserite, sui bulloni, delle rondelle a stella, o comunque, antisvitamento, il perché di ciò, è facilmente intuibile: l'unico appunto che si fa ai giunti eseguiti in questo modo è quello di tendere ad allentarsi, durante l'uso del mobile dato che le oscillazioni che esso riceve, spesso fanno ruotare, sia pure lentamente il dado e determinano quindi il suo svitamento. L'uso di tali giunti comunque si rende desiderabile e senza altro preferibile a quelli eseguiti mediante saldatura in tutti quei casi in cui interessi la possibilità dello smontaggio, dei mobili ogni qual volta ciò sia necessario, condizione questa, che ovviamente non può essere offerta dai giunti saldati. I giunti di questo tipo, occorre precisarlo, si prestano specialmente

quando le parti che essi sono destinati ad unire siano disposte reciprocamente ad angoli retti. In fig. 23, è illustrato, dall'alto e di fianco un esempio di unione con tirante. Il materiale più adatto per i tiranti, nella maggior parte dei casi, è rappresentato da barra filettata di acciaio o di ferro, della sezione di mm. 6 od 8; si dia la preferenza, in caso di possibilità di scelta, a della barra la cui filettatura sia a passo piuttosto stretto, dato che questa, in generale è quella che presenta meno tendenza allo svitamento dei dadi. Ovviamente ogni qual volta se ne presenterà la possibilità, invece che a della semplice barra filettata si farà ricorso a dei veri e propri bulloni, specialmente quando se ne troveranno della lunghezza adatta. Il tirante, come norma deve avere la lunghezza, di una ventina di mm. maggiore a quella massima esistente tra le estremità del giunto da eseguire, in maniera che sulle sporgenze che risulteranno da entrambe le parti, possa essere avvitato il dado, dopo la inserzione della rondella contro lo svitamento.

FINITURA DEI LAVORI IN TUBOLARE METALLICO

I lavori eseguiti usando come materiale principale, il tubolare metallico, possono subire diversi trattamenti di finitura, in funzione al tipo di tubolare che si sarà usato e della destinazione dei mobili stessi.

Se realizzati infatti con del tubolare di acciaio rigido, infatti potranno essere completata con applicazione di smalti di colori opportuni. Se realizzati invece con del tubolare meno consistente potranno subire oltre che la finitura citata, anche quella della brunitura, spazzolatura, oppure quella della nichelatura o della cromatura.

Quando si adotta il sistema della applicazione dello smalto, il che si può attuare a spruzzo come pure a pennello, a seconda delle preferenze e della attrezzatura che si ha a disposizione, tenendo anche conto del fatto che ove possibile, è sempre conveniente adottare quella a spruzzo, queste sono le operazioni preparatorie che occorre attuare. Pulire per prima cosa tutta la superficie del mobile, usando della lana di vetro, per asportare le tracce grossolane di materie estranee e la eventuale ruggine presente; successivamente si esegue una lavatura con della benzina rettificata, oppure con della trielina, di cui sia stato intriso un altro batuffolo di lana di vetro, onde eliminare nei limiti del possibile tutte le tratte di sostanze grasse e di eventuali precedenti verniciature.

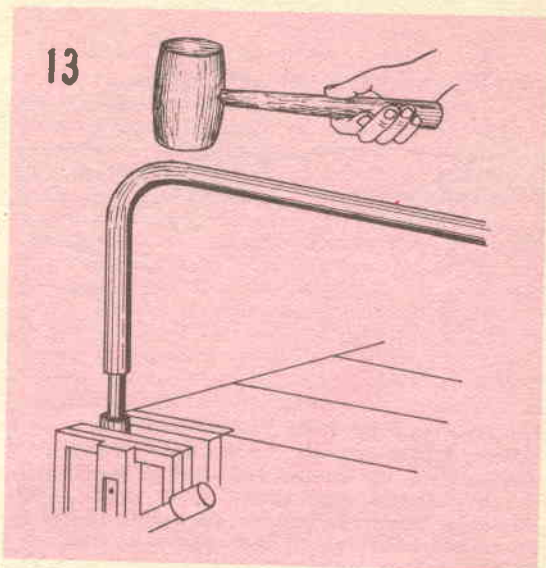
Fatta questa preparazione conviene applicare una mano di uno smalto sottofondo, quale ad esempio, della cementite, oppure della vernice antiruggine al piombo. Una volta poi che questa vernice di base si sarà ben seccata si applicheranno su di essa un paio almeno di mani, a spruzzo, dello smalto finale: ogni volta che sia possibile poi, conviene applicare degli smalti a cottura in forno, dato che questi, saranno di durata assai maggiore degli altri e che permetteranno anche un uso severo dei mobili.

Non si dimentichi, dopo applicata la prima mano dello smalto finale, e dopo che questo si sia bene seccata, di passare sulla sua superficie della cartavetro o tela smeriglio piuttosto fini, allo scopo di asportare tutte le eventuali irregolarità delle superfici ed anche per rendere queste alquanto ruvide per metterle meglio in grado di accogliere la mano finale di smalto. Qualora si usi della vernice di tipo a lento essiccamento occorre ovviamente mettere i pezzi verniciati, a seccare, in ambiente il più possibile esente da pulviscolo.

Quando si è usato come materiale costrut-

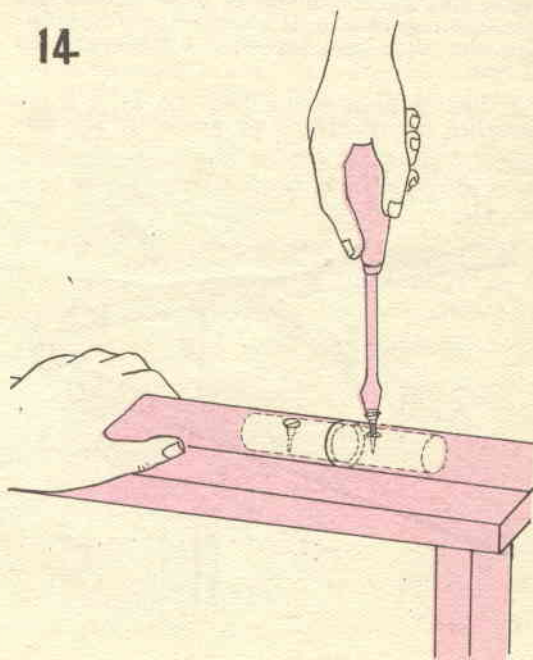
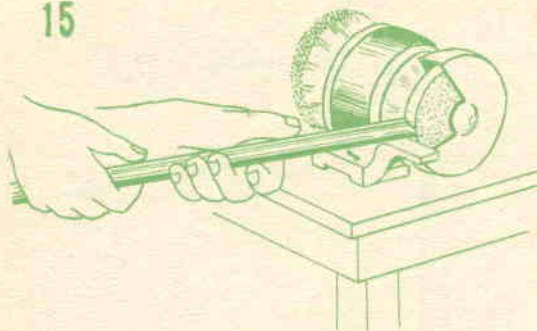
tivo, del tubolare di ferro galvanizzato, ossia coperto di zinco, per proteggerlo dalla ossidazione, è necessario, come è già stato accennato all'inizio dell'articolo, sottoporre il tubolare stesso ad uno dei due trattamenti preliminari che saranno qui esposti, prima di sottoporlo alla verniciatura vera e propria; o trattare chimicamente il metallo per asportarne lo zinco, oppure usare prima della vernice, una mano di speciale base che aderisca con sicurezza allo strato di zinco: è stato infatti constatato che i comuni smalti, ben difficilmente aderiscono allo zinco non preparato, ma prima o poi, tendono a formare delle galle e di qui ne comincia il completo sfaldamento. Come trattamento decapante per la eliminazione dello zinco, il più semplice ed efficace può essere quello di passare sulle superfici, una soluzione leggera di acido cloridrico, o muriatico, in acqua, passando questa con uno stoppaccio di canapa avvolti in cima ad un bastone: lo zinco, non tarderà ad essere corroso dall'acido ed entrerà in composizione con esso, formando del cloruro di zinco: una accuratissima lavatura al termine del trattamento con l'acido avrà il potere di eliminare dalla superficie del ferro messo allo scoperto, qualsiasi traccia di composto e di acido, cosicché, la superficie stessa, una volta asciugata accuratamente sarà pronta per ricevere il trattamento con la lana di acciaio ed i successivi. La vernice speciale in grado di aderire stabilmente sullo zinco può invece essere richiesta nei migliori negozi di colori e vernici.

Il tubolare di ferro o di acciaio, specialmente più sottile, ossia quello che in genere viene fornito con una superficie quasi perfettamente levigata, può anche essere sottoposto al semplice trattamento della pulitura con cartavetro e lana di acciaio e successivamente a quello della spazzolatura mediante spazzola rotativa di fili di acciaio fissata sul mandrino di un motore elettrico ad alta velocità, quale quello di una mola, usato nelle stesse condizioni or ora citate per quella rotativa di fili di acciaio, e coadiuvata nella sua azione, da un certo quantitativo di polvere o di pasta abrasiva sparsa su di essa. L'apparenza di una superficie che abbia subito un trattamento di questo genere è simile a quello che la superficie avrebbe se sottoposto alla cromatura: si tenga però presente che la lucidatura è di carattere permanente solamente nel caso che il metallo sia dell'acciaio inossidabile, altrimenti le tracce pur piccole di ruggine deturperanno rapidamente la brillantezza. Trattandosi comunque di ferro oppure di acciaio comune, si può applicare su di esso una mano di soluzione di gommalacca in alcool, la quale impedirà almeno nei limiti del possibile il contatto della superficie metallica con l'ossigeno e con l'umidità della atmosfera e ritarderà quindi notevolmente la formazione di ossido.

Per il trattamento della cromatura e della nichelatura, consigliamo i lettori di valersi dell'opera di un artigiano specializzato in questa attività, dato che dei buoni risultati, sono

quasi esclusivo appannaggio di chi abbia notevole pratica nelle tecniche della elettrodeposizione, a parte il fatto che date le dimensioni quasi sempre non trascurabili dei pezzi costruiti, per la loro cromatura occorrerebbe avere a disposizione dei bagni in recipienti assai grandi.

IMBOTTITURA

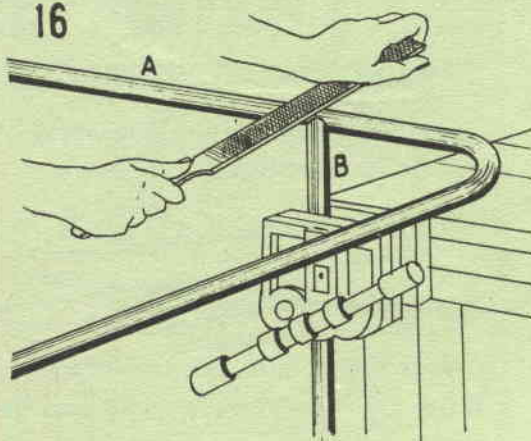
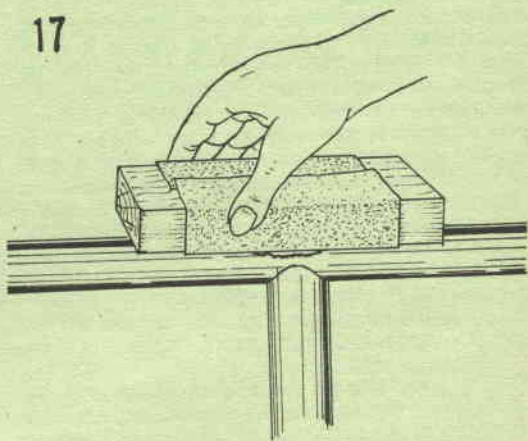
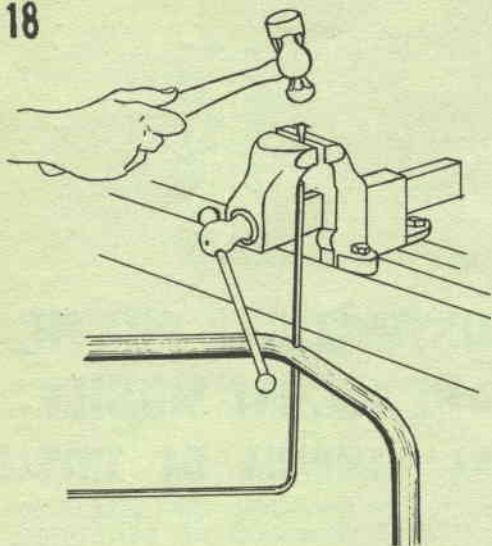
Concludiamo questa serie di consigli generali sulla lavorazione del tubolare metallico accennando ad una operazione che quasi cer-

tamente qualche volta i lettori si troveranno a dovere affrontare, al termine della costruzione dei mobili o delle suppellettili, quella cioè della imbottitura, operazione questa che assai spesso si rende necessaria per portare a finitura sedie, poltrone, divani, sgabelli, ecc.

Ovviamente non è possibile trattare in modo esauriente, in questa sede, l'argomento in questione che di per sé richiederebbe dello spazio di decine di volte maggiore a quello dedicato all'intero articolo presente: intendiamo solamente fornire agli interessati, i pochi suggerimenti sui dettagli che più probabilmente si presenteranno loro.

Le due figure allegate, ossia la 24 e la 25 illustrano i due tipi diversi e basilari di imbottitura con cui i lettori potranno trovarsi alle prese, e che sceglieranno caso per caso, a seconda delle esigenze e delle possibilità. Un terzo tipo, poi, ossia quello della imbottitura con gommapiuma, è di attuazione tanto intuitiva che riteniamo superfluo intrattenerci su di esso.

Il tipo di imbottitura della fig. 24, è il più semplice da realizzare ed anche, il più diffuso; si tenga presente che sia in questo caso che in quello della figura successiva, e nel caso della gommapiuma, il procedimento segnalato per il sedile vero e proprio va adottato in maniera identica, anche allo schienale della suppellettile nel caso che essa ne sia fornita. L'imbottitura della fig. 24 è realizzata su di un telaio di legno robusto, nel cui vano interno si trova un intreccio di nastro. La larghezza da preferire per il telaio è di circa mm. 100. Il telaio in questione, va fissato al supporto, sul mobile costruito con tubolare di ferro e ne può essere asportato dopo il semplice svitamento di un certo numero di viti. Notare nella figura come le quattro parti che compongono il telaio siano messe insieme con degli incastri e con della colla alla caseina od a freddo; tale unione, poi, viene rinforzata anche con delle viti a legno. Una volta che questo telaio sia stato fatto, naturalmente tenendo conto della forma che il sedile dovrà avere si provvede a fissare sui suoi bordi interni, tre spezzoni di nastro da tappezzieri, in una direzione; e dopo questi se ne fissano altri tre pezzi in modo che si trovino ad angolo retto rispetto ai primi: prima di ancorarne una delle estremità, poi si avrà cura di fare sì che i nastri risultino intrecciati. Per il fissaggio delle estremità di questi pezzi di nastro si faccia uso degli appositi chiodi da tappezzieri che sono per lo più a testa larga e per questo meglio in grado di reggere alle sollecitazioni a cui i nastri saranno sottoposti durante l'uso del sedile e che tenderebbero a determinare il distacco delle estremità dei nastri stessi dai loro ancoraggi.

Applicato anche questo intreccio, si stenderà su di esso, un quadrato, od un rettangolo di tela piuttosto grossolana, quale quella di sacco, nuova, tagliata a misura inferiore di una ventina di mm. per lato, della dimensione esterna del telaio di legno.

Come imbottitura, si può usare del crine vegetale, o del materiale simile. Qualunque esso

sia comunque, lo si dovrà procurare sotto forma di un cuscinetto, di dimensioni opportune e soprattutto di spessore bene uniforme. Nei punti in cui lo spessore non sia abbastanza uniforme, lo si renderà tale distribuendo meglio che sia possibile, il materiale con l'aiuto di una forchetta.

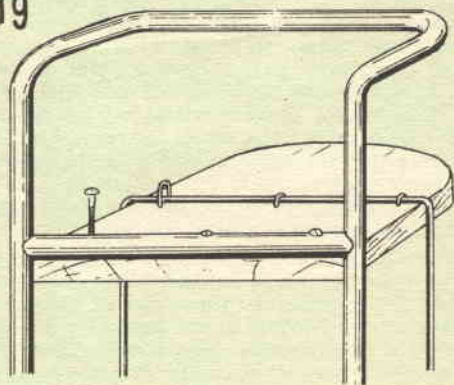
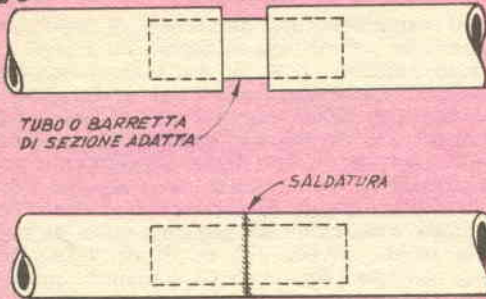
Al di sopra di questa preliminare imbottitura se ne applicherà un'altra rappresentata da un rettangolo di analoghe dimensioni, di ovatta, piuttosto spessa, di cotone ed al di sopra di questa, si applicherà una copertura di tela sottile e robusta, ma grezza, di dimensioni sufficienti perché i suoi lembi possano essere ribaltati al di sotto del telaio del sedile e possano essere qui ancorati, con i soliti chiodini da tappezziere, applicati inserendo tra questi e la tela, una striscia di pelle, che impedisca od almeno riduca il più possibile, l'evenienza della trinciatura della tela stessa.

Al di sopra di questa tela, infine, si applicherà il tessuto vero e proprio di tappezzeria che si intenderà usare. Tale materiale dovrà essere ovviamente provveduto in dimensioni simili a quelle adottate per la tela sottostante, dato che anche esso, come la precedente, dovrà essere fissato, coi suoi lembi, al di sotto del telaio.

La scelta del materiale di tappezzeria sarà dettata sia dall'uso al quale il mobile che si sta ultimando, dovrà essere destinato, e sia, per il disegno, dal colore e dal motivo che predomini nell'ambiente.

Quando si tratterà di una suppellettile da usare in giardino, oppure in terrazza, si darà la preferenza per la sua copertura, ad un tessuto piuttosto robusto, meglio ancora se impermeabile, e lavabile, dato che non è da escludere che prima o poi una piovuta vi cada sopra, e se questo fosse permeabile, l'umidità intriderebbe l'imbottitura interna, con effetti disastrosi per la stessa.

Nel vano inferiore del telaio di legno che sostiene la imbottitura si fisserà un ritaglio di tessuto piuttosto fitto, di dimensioni adatte a chiuderlo. Tale tessuto servirà a fermare il pulviscolo di crine vegetale che si potrà formare per l'usura della imbottitura, impedendo che tale polvere cada a terra. Ovviamente questa protezione non occorre nel caso che l'imbottitura sia quella di uno schienale dato che in questo caso, essa sarà poggiata su di un supporto solido, invece che su di un telaio con vano centrale. Nel caso di schienali, anzi, a meno che non si tratti di lavoro particolarmente impegnativi, conviene dare sempre la preferenza all'uso della semplice ovatta di cotone, senza crine.

Nella fig. 25, è illustrato il caso di una realizzazione di imbottitura con molleggiamento, a differenza della precedente, in cui la sola elasticità presente era quella che le ora impartitaa dalla cedevolezza dell'intreccio formato dai sei spezzoni di nastro da tappezziere. Questo genere di imbottitura ha i suoi vantaggi che compensano ampiamente chi la adotti e per questo sia disposto a sostenere le leggere complicazioni di lavorazione che si possano presentare. In questo caso si può contare su di un vero e proprio molleggiamento e su di una solidità maggiore dell'insieme. A meno che non si abbia da realizzare il molleggiamento o meglio l'imbottitura di superfici particolarmente estese quali quelle di un divano, ecc., conviene fare uso di molle di piccole dimensioni. A parte il fatto dell'impiego di molle, questo sistema di imbottitura differisce ben poco da quello precedente: le molle però sono sostenute dal fondo del sedile che si realizza in compensato, e di masonite, dello spessore di mm. 5 o 6; anche questa volta si tratta di realizzare una specie di telaio ma contrariamente al caso precedente, è il fondo di esso che viene chiuso con il pannello di compensato e non accade come nel caso precedente, in cui i nastri sono ancorati invece

al bordo superiore di esso. Inoltre, il telaio viene questa volta realizzato con dei listelli uniti per l'altezza e non per lo spessore, come nel caso precedente: si viene in questo modo a creare una specie di cavità, chiusa appunto al fondo del pannello di compensato e nella quale si vengono a trovare le molle, ancorate, al pannello stesso, mediante chiodini ad « U », o cavalieri. Tali molle, poi, sono trattenute per la loro parte superiore da una serie di pezzi di cordoncino fatti passare attorno allo anello terminale di esse. Tali cordoncini debbono impegnare le molle in modo tale da impedire loro uno spostamento laterale e permettere invece loro il solo spostamento verticale, ossia quello che interessa per il molleggiamento. Una volta ancorate tutte le molle, che si useranno in numero di 6 od 8 per una sedia di medie dimensioni, si stenderà al di sopra di queste, un rettangolo di tela da sacco che le copra tutte e che possa essere ribattuta in basso tutt'attorno al telaio, sino, ad essere fissata con i suoi lembi, al bordo inferiore di esso. Al di sopra di questa tela si distende uno strato di sola ovatta di cotone bene compatta ed al di sopra di questa si applica un altro strato di tela identica a quella usata in precedenza. Al di sopra di questa infine, si applica il tessuto di tappezzeria che si è deciso di usare, tenendo per la scelta di questo, conto, le stesse raccomandazioni date in occasione del precedente sistema di tappezzeria.

Vogliamo suggerire ai lettori, di volere, prima di cimentarsi nella impresa della imbottitura specialmente nel caso che intendano fare uso delle molle di fare visita ad un tappezziere che si trovi nella zona: potranno così apprendere nel miglior modo, e dalla pratica, una fase, relativamente difficoltosa della lavorazione, ossia quella della legatura delle estremità superiori delle molle, con la cordicella.

Per la imbottitura con gommapiuma non esistono praticamente delle difficoltà: si tratta di preparare un supporto unico per la imbottitura stessa, consistente in un pannello di compensato o di masonite delle stesse dimensioni del sedile, fissare al di sopra di esso, lo strato di gommapiuma di imbottitura e fissare al di sopra di questa il tessuto per la tappezzeria. La dimensione ed i contorni della gommapiuma debbono essere esattamente corrispondenti a quelli del pannello che fa da supporto per il sedile; lo spessore della gommapiuma, nel caso di una sedia può essere di 25 o 40 mm. mentre nel caso di suppelletili più grandi, quali poltrone ed ancor più, divani, se ne userà con spessore maggiore, e sino a 100 mm.

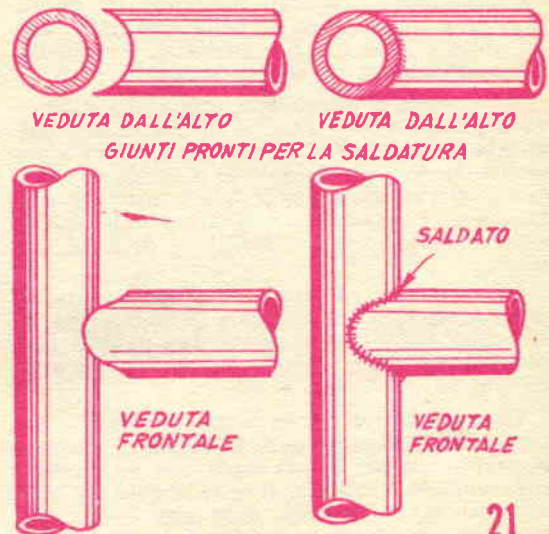
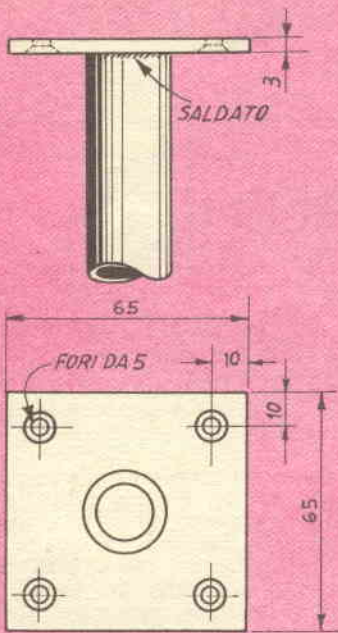
La gomma va ancorata al pannello di compensato che le fa da supporto, mediante un poco di adesivo a base di para, di quello stesso che è usato dai calzolai.

COSTRUZIONE PRATICA DI ALCUNI MOBILI

UNA LAMPADA DA TAVOLO

E' senz'altro conveniente che i primi esperimenti di lavorazione del tubo metallico siano fatti con dei progetti molto semplici e che non presentino cioè delle difficoltà secondarie: non operando in tale modo, i lettori e specie quelli meno preparati nelle lavorazioni meccaniche, si scoraggerebbero ben presto e rinunzierebbero a qualsiasi ulteriore contatto con questo materiale costruttivo.

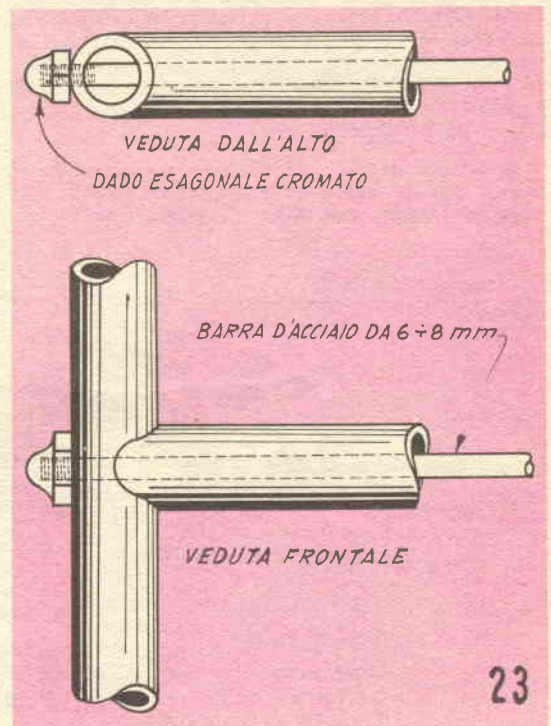
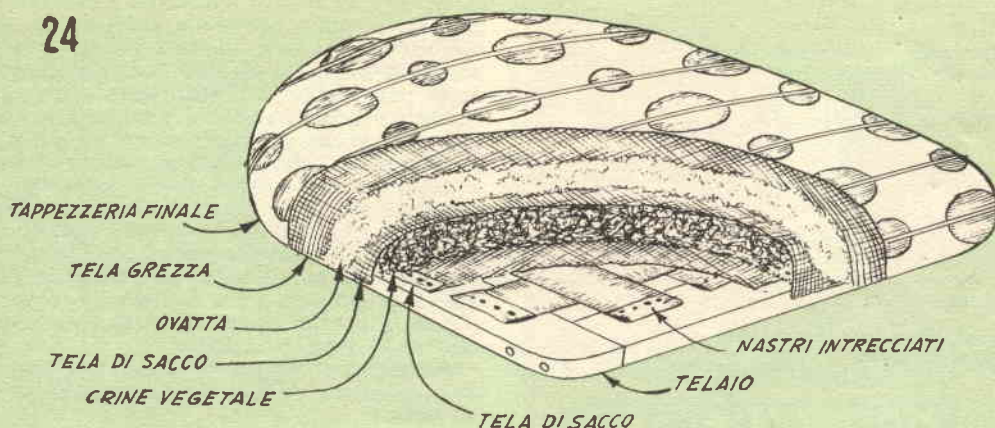
Nel caso illustrato nella foto 26-A e nella tavola costruttiva 26-B, il tubolare metallico viene usato per realizzare il braccio alla cui estremità libera va fissata la lampada con il relativo paralume, mentre l'altra estremità, va collegata alla basetta, che può essere di legno duro, come pure di plastica, od anche di marmo, alabastro od ancora, di agglomerato imitante una pietra di valore. Tornando a parla-

re di parti metalliche, oltre al tubolare che costituisce il braccio, ne occorrono altri due pezzi destinati solamente a servire quale decorazione, ed i quali, vanno applicati in prossimità della estremità, del braccio, collegata alla base della lampada.

Per il braccio e per altri due pezzi, si faccia uso di tubolare di acciaio inossidabile, il quale potrà essere portato a perfetto pulimento, con una spazzola rotativa, o con un disco di feltro impolverato di abrasivo finissimo.

Ben poco vi è da dire relativo alla costruzione di questa lampada che non sia che intuitivo, quanto alla curvatura del braccio, il suo profilo, ovviamente non è affatto critico, e ciascuno potrà attuarla nella maniera che preferirà. Il conduttore elettrico che porta corrente alla lampada corre lungo l'interno del tubo, nel quale entra in un foro fatto in corrispondenza di un analogo foro fatto nella basetta. Il portalampade che si trova alla estremità superiore del braccio deve essere del tipo con interruttore a tirantino e deve quindi essere munito di una opportuna catenella della lunghezza di 15 o 20 cm. Le due illustrazioni in basso della tavola costruttiva n. 26-B, illustrano la veduta fianco e di fronte della lampada, in sezione, da dette illustrazioni è chiaro rilevarne quale sia il sistema per il fissaggio dei tubi che compongono la lampada, alla basetta. Nella faccia inferiore della basetta poi si trovano degli incavi destinati ad accogliere i dadi che impegnano i bulloni per il fissaggio del tubi stessi; le teste di detti bulloni debbono essere piatte, in modo da potere entrare in piccole svasature praticate nello spessore della parete del tubo stesso, nella sua parte superiore, usando ad esempio una punta di diametro doppio o triplo di quella usata per praticare il foro vero e proprio. I bulloni, dovranno essere di sezione non eccessiva dato anche il piccolo sforzo al quale essi dovranno sottostare. Per la finitura del pezzo lavorato, si adotterà quella preferita: ovviamente per la basetta si adotterà la finitura più idonea tenendo conto del materiale di cui essa sarà costruita (plastica, legno, marmo, ecc.). Il paralume si preferirà sceglierlo tra quelli già pronti che è possibile trovare in un assortimento eccellente presso uno qualsiasi degli empori cittadini.

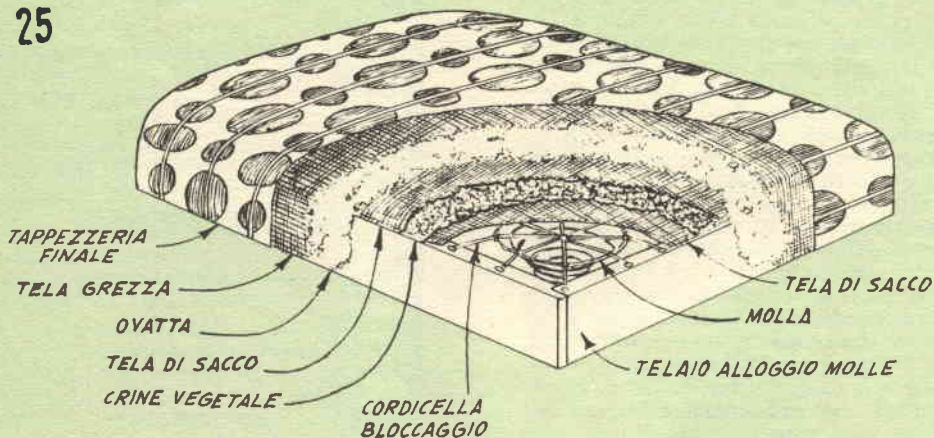
Quando alla lampada si userà una della potenza massima di 25 watt e con bulbo di vetro lattato.

TAVOLINETTO

Nella foto 27-A e nella relativa tavola costruttiva, 27-B, è illustrato un tavolinetto, che può essere realizzato come tutti gli altri mobili di questa serie, usando come principale materiale costruttivo, il tubolare di metallo. Questo tavolinetto, e quanto ora diciamo sia inteso valido anche in relazione a tutti gli altri progetti, può essere realizzato tale e quale come dal progetto, oppure, può essere costruito seguendo il progetto solo in parte ed adattandolo in quei punti che si riterranno opportuni: potranno essere apportate pertan

to delle modifiche alle dimensioni, ed in questo caso, le proporzioni reciproche, potranno essere rispettate o no, potrà anche essere modificato nelle forme, adattando queste ad altri mobili o ad altre suppellettili già esistenti nella stanza in cui il mezzo che si sta costruendo sarà destinato, ecc. Quello che in ogni caso importa è il fatto che le proporzioni siano rispettate, se non si vuole, che specialmente con un aumento di dimensioni ed una notevole alterazione della forma, la resistenza del pezzo costruito venga a risultare troppo bassa rispetto a quella che il mobile stesso avrebbe potuto offrire, se costruito nel modo originale. Questa serie di progetti che segue la parte relativa alle costruzioni preliminari di questo articolo, vuole quindi costituire anche lo spunto per i lettori che vorranno attuarli solo parzialmente, adattandoli poi, per il resto, a proprie preferenze.

Il tavolinetto di cui al presente progetto è per lo più destinato a servire come tavolo per servire il caffè, o la merenda, oppure come tavolo da fumo, da installare alla stanza di soggiorno, per questo, è stato progettato di dimensioni e sopratutto, in altezza, assai ridotta, in omaggio, appunto, a quella tendenza attuale che vuole tale tavolinetto, di altezza assai inferiore a quella dei tavolinetti convenzionali e destinati per altre funzioni più formali. Ovviamente questa altezza ridotta, comunque, si dimostrerà quella idonea se si pensa che in genere le persone che si trovano attorno ad esso, risultano sedute ad un livello assai basso, essendo ad esempio, sedute su divani, poltrone, ecc.

Per la costruzione, l'elemento principale è rappresentato da due semicerchi di tubolare di ferro, tenute insieme in modo opportuno. Il piano del tavolinetto, può essere, a seconda delle preferenze, realizzato in legno semplice, o di valore od intarsiato, oppure in linoleum oppure ancora, può essere attuato con un altro materiale plastico, quale masonite, formica, vipla, e persino può essere rappresentato da un mosaico di tesserine o piastrelle di piccole di-

mensioni, di quelle per intenderci che attualmente sono molto usate per copertura di stanze da bagno e sopratutto di locali di doccia. Ovviamente tale piano, di qualsiasi materiale sia realizzato, richiederà un sottofondo che gli faccia di supporto: tale supporto potrà essere rappresentato ottimamente da un pannello di compensato, o di panforte di una quindicina di mm. di spessore. Tutt'intorno, poi, è consigliabile una bordura realizzata con quattro pezzi di adatto profilato di alluminio o di ottone. Alle estremità interiori di quegli elementi di tubolare che adempiono alla funzione di gambe del tavolinetto si può fissare dei coperchietti a vite o saldati, di quelli che comunemente si usano per chiudere le condutture di gas o di acqua alla estremità dalla quale non interessi attingere. Tali coperchietti, poi potranno anche essere guarniti con dei piedini di plastica, di quelli che si usano mettere come copertura dei piedini delle sedie e dei tavolini.

Gli elementi trasversali che tengono insieme le due coppie di zampe e che servono anche a sostenere il piano del tavolo, sono uniti tra di loro ed alle coppie di zampe, per mez-

26A

26B

140

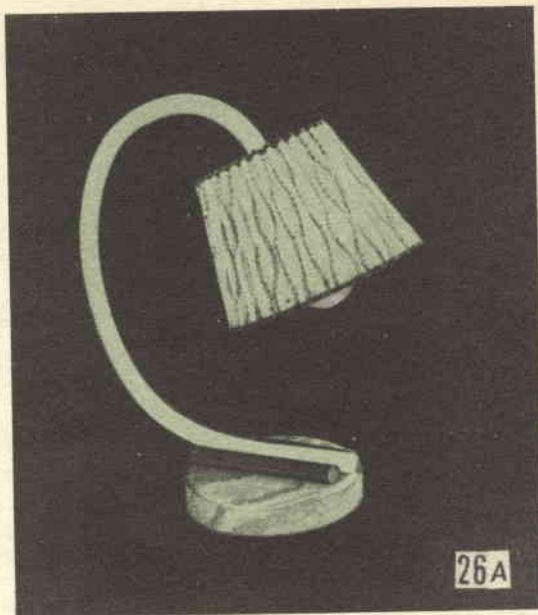
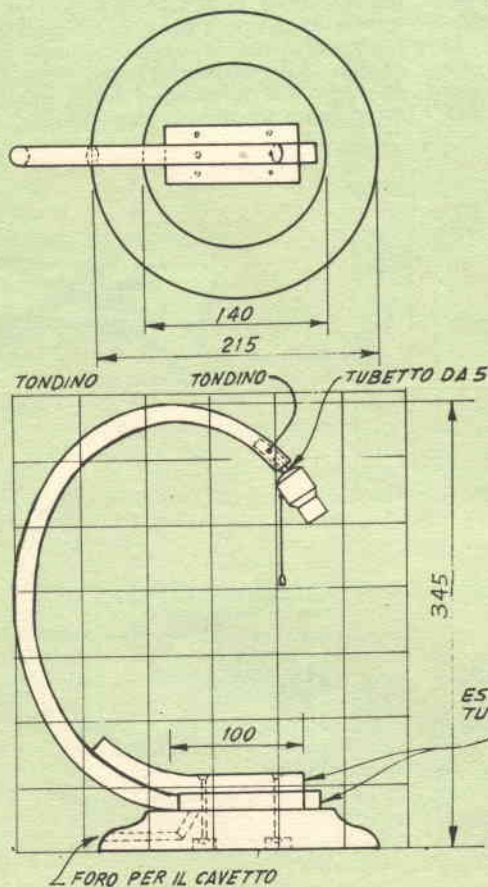
215

TONDINO

TONDINO

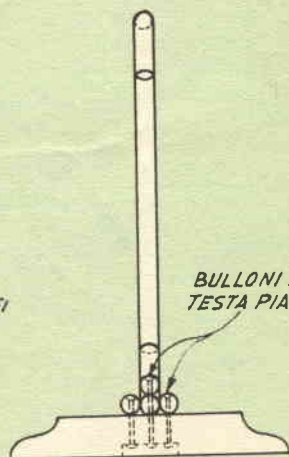
TUBETTO DA 5

345

100

ESTREMITÀ DEI TUBI CHIUSI A STAGNO

BULLONI A TESTA PIANA

FORO PER IL CAVETTO

27A

zo di bulloni, oppure ove lo si preferisca potranno essere uniti in maniera più stabile per mezzo di saldatura.

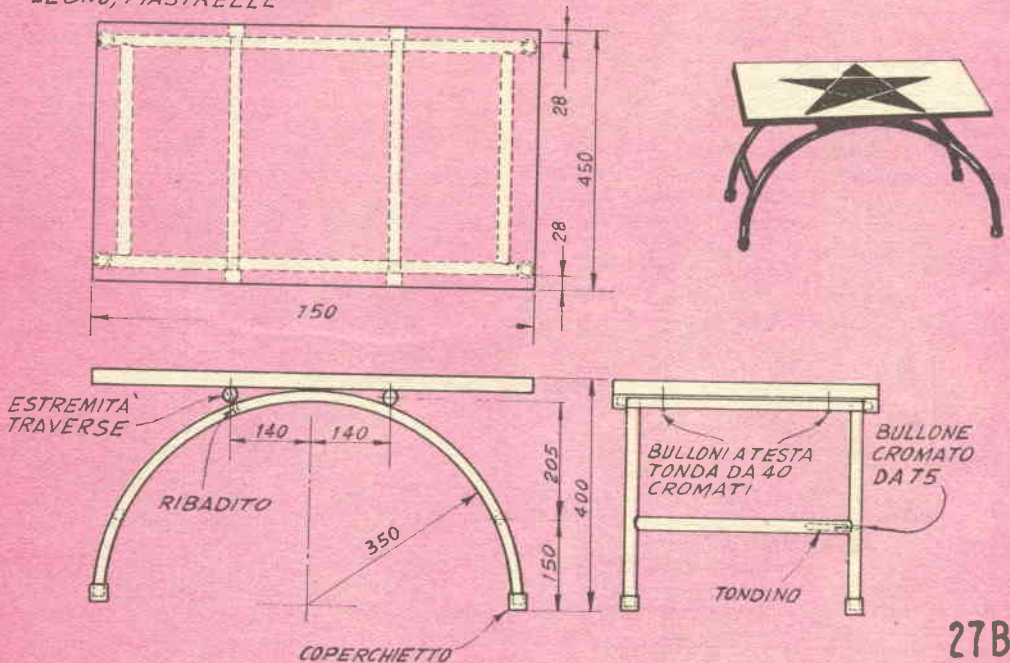
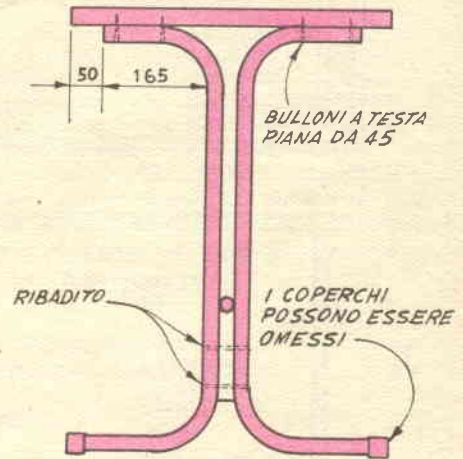
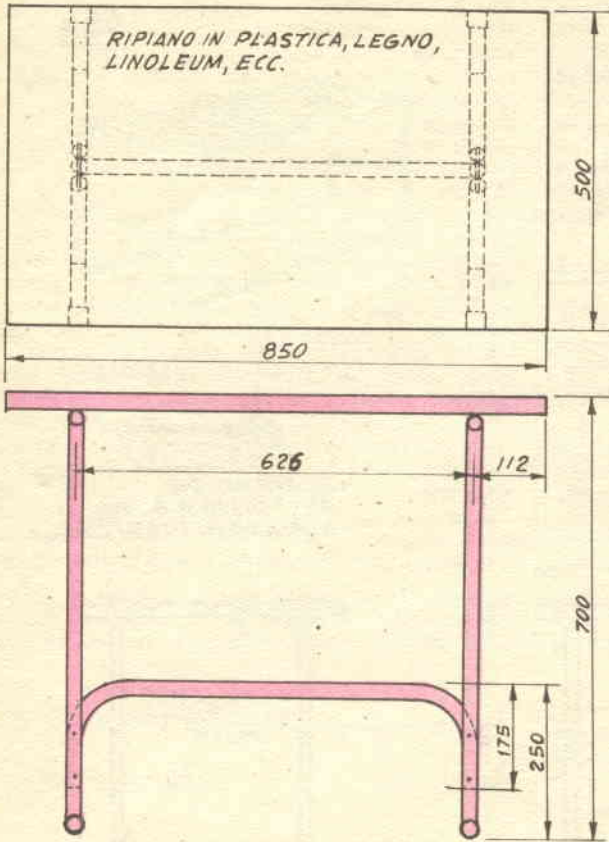
Per questa realizzazione, i materiali occorrenti sono i seguenti: tubolare acciaio diametri, interno mm. 15, esterno, mm. 22, i due pezzi, della lunghezza ciascuno di cm. 113. Tubolare acciaio dello stesso tipo, due pezzi da cm. 37, per le traverse, di unione, delle coppie di zampe, in basso, tubolare dello stesso tipo, due pezzi della lunghezza di cm. 42,5, per le traverse superiori, le quali funzionano anche come supporti per il piano del tavolo. Ed inoltre, coperchietti a vite, per le estremità delle zampe, eventuali piedini di plastica, per dette; bulloncini a testa piana e bulloncini a testa tonda; ripiano del tavolo, realizzati secondo le preferenze.

TAVOLINETTO PER BAR

Il progetto della fig. 28, appartiene a quelli che suggeriamo nel caso che qualcuno dei lettori intenda dedicarsi, in parte, alla produzione di suppellettili di tubolare, da fornire a terze persone, e sopratutto a bar, latterie, ecc.

Si tratta di un tavolinetto, come gli altri, di facile costruzione e che alla semplicità contrappone una solidità più che sufficiente per la funzione alla quale esso è destinato. Nella tavola costruttiva, il tavolinetto è illustrato come fornito con un ripiano di forma rettangolare, ma nulla impedisce che lo si possa invece realizzare con ripiano a forma ovale e perfino rotonda. Da notare, come le zampe siano molto sporgenti, in modo quindi da fornire una eccellente stabilità; rilevante è anche la funzione della traversa che unisce coppia a coppia le zampe. La funzione di essa è quella al tempo stesso, di spaziatrice e di collegamento tra le singole zampe di ciascuna coppia. Alla estremità superiore, gli elementi che in basso terminano con i piedini, risultano piegati in modo quasi simile, ma questa

IL RIPIANO PUÒ ESSERE DI PLASTICA, LINOLEUM, LEGNO, PIASTRELLE

28
450
28
150
ESTREMITÀ TRAVERSE
140
140
RIBADITO
350
205
400
150
COPERCHIETTO
BULLONI A TESTA TONDA DA 40 CROMATI
BULLONE CROMATO DA 75
TONDINO

27B

volta sono fissati mediante viti a legno, alla faccia inferiore del piano del tavolo, formando quindi un tutto unito e ben solido. Per questo occorre che le viti usate per questa unione, siano solide e che il legno del ripiano del tavolo, in cui esse vengono a fare presa, sia compatto e di adeguato spessore; nel caso quindi che si intenda usare per il ripiano del tavolo un compensato non troppo spesso occorrerà adottare il sistema di rinforzare questo, nei punti corrispondenti, con dei regoli di legno duro, incollati al di sotto di esso, la unione tra la traversa e le due coppie di zampe, può essere attuato mediante saldatura, ma si consiglia però la unione mediante bulloncini, i quali permetteranno se necessario lo smontaggio del complesso, riducendolo ad un ingombro minimo, per il trasporto. Qualora si userà per il ripiano, del legno compensato o del panforte o della masonite, si consiglia di coprirne la faccia superiore con della formica a superficie del colore preferito e si consiglia anche di completare il bordo, tutt'intorno, applicandovi del profilato, che potrà essere di metallo oppure di plastica (vipla), semirigida.

Per questa costruzione, i materiali occorrenti sono i seguenti: Tubolare acciaio dello stesso tipo, ossia con diametro interno da mm. 15 e diametro esterno di mm. 22, quattro pezzi da cm. 115 cad, per le zampe. Tubolare dello stesso tipo, un pezzo da cm. 90, per la traversa, ed inoltre, ripiano in compensato coperto di linoleum, formica, ecc. con bordura; coperchietti eventuali, per le estremità delle zampe; bulloni a testa tonda, bulloni a testa piana.

TAVOLINETTO PER GIARDINO E PER TERRAZZA

In questa versione, (fig. 29-A) che può anche essere realizzata in dimensioni considerevoli, le due zampe che formano ciascuna coppia, sono unite tra di loro, in maniera di formare dei piedi continui. Anche in questo pezzo, la solidità è eccellente. Assieme a questo progetto, nella tavola costruttiva, sono allegate anche le istruzioni occorrenti per la realizzazione del piano del tavolo, sia nel caso che si tratti di coprirlo con piastrelle di plastica o di legno o di materiale cotto, e sia di coprirlo invece con del linoleum o con uno

FERRO AD L DA 25

CEMENTO BIANCO

CEMENTO

RINFORZO IN FILO DI FERRO

PIANO METALLICO

29B

IL RIPIANO PUO' ESSERE DI QUALSIASI MATERIALE COME NEI CASI PRECEDENTI

600

75

A

A

1000

BORDURA

LINOLEUM

PANFORTE SOLIDO

DETTAGLIO A·A CON RIPIANO DI PIASTRELLE

FLANGIA PER TUBO

750

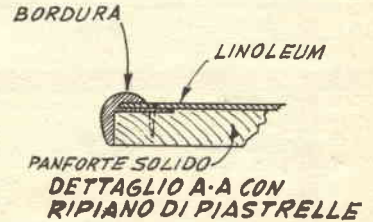
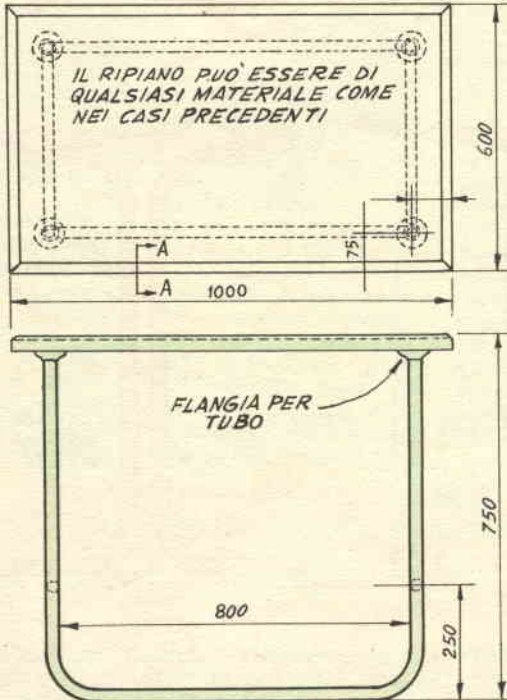
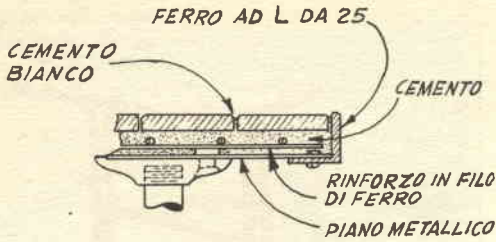
800

250

VITE A LEGNO DA 75 A TESTA PIANA

TONDINO LEGNO DURO

400

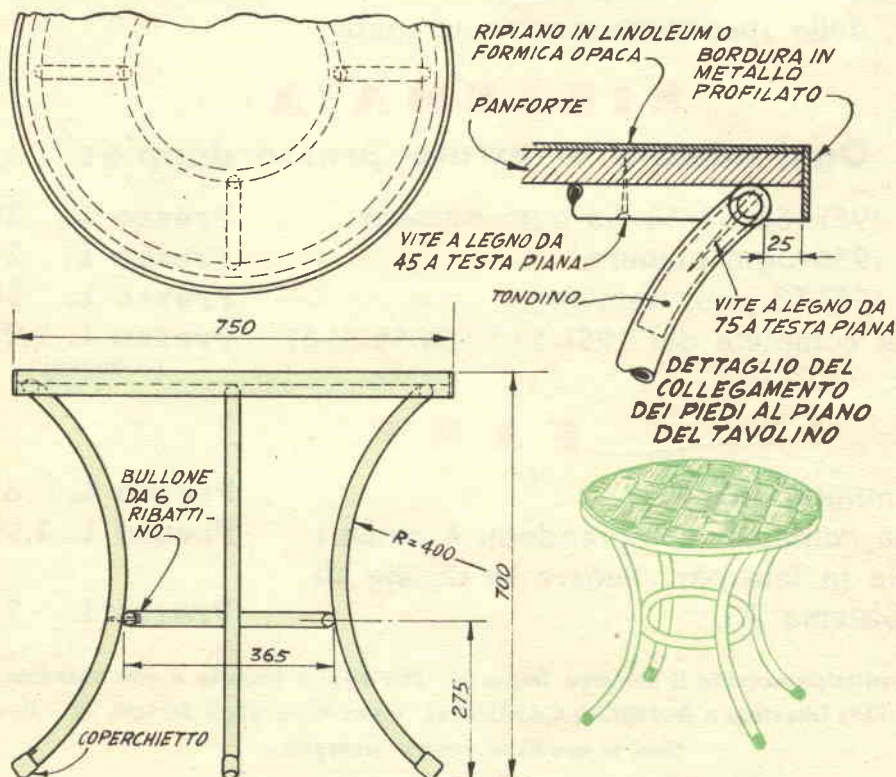
29 A

stratificato simile, ovviamente quanto viene detto a proposito di questo tavolo ed ancora più, le indicazioni che vengono fornite, sono da considerare valide anche per la copertura di qualsiasi altro tavolo simile. Specialmente se si adotti la copertura con piastrelle, si abbia l'avvertenza di usare per fissare queste sul supporto, un adesivo piuttosto flessibile, in modo che esso possa cedere momentaneamente alle flessioni a cui il ripiano stesso potrà andare soggetto, durante l'uso comune del tavolo oppure a causa di qualche sforzo maggiore del normale. La posizione delle traverse destinate a collegare le due coppie di zampe, è quella migliore per assicurare la massima stabilità all'insieme. Ricordare però che dette traverse hanno la massima importanza anche per l'equilibrio, dato che se queste vengono fissate in punti anche di solo pochi millimetri distanti dalla posizione esatta, può derivarne uno zoppicamento del tavolo; per questo, con-

viene stabilirne la posizione solo dopo avere eseguito la seguente prova: cercare nell'appartamento la stanza in cui il pavimento sia della massima regolarità, ed accertare questa condizione, anche con una livella, disposta sul pavimento stesso, in varie posizioni, sul detto, poi si mettono le due coppie di zampe, proprio come se già fossero collegate al resto del tavolo; si distanziano, appunto del tratto corrispondente ossia di cm. 40 (o più nel caso che si voglia realizzare un tavolino più grande), ed aiutandosi con una livella, si trovano i punti esatti delle coppie di zampe, in cui andranno praticati i fori. Fatto questo, si potrà passare al montaggio dell'insieme, od almeno si faranno i preparativi preliminari alla messa a dimora del piano del tavolo stesso. Alle estremità superiori, delle zampe ossia a quelle che verranno a trovarsi a contrasto con la faccia inferiore del tavolo, si fisseranno a vite oppure con saldatura delle flange, di diametro piuttosto grande, in modo che su di esse, pareggiate bene con una lima, possa essere posato e fissato il piano. Per tale motivo, ovviamente, il margine delle flange, dovrà essere munito di fori appositi.

Per la costruzione di questo pezzo, il materiale che occorre è il seguente: tubolare del tipo solito, con diametro interno di mm. 15 e diametro esterno di mm. 22, 2 pezzi da cm. 285, per le due coppie di zampe. Tubolare solito, due pezzi da cm. 42,5 per fissare le traverse. Flange adatte al tubolare che si usa, diametro esterno, mm. 100, per il fissaggio del piano del tavolo alle zampe. Ed inoltre, ripiano per il tavolo, del materiale preferito, con bordura di plastica o di metallo; bulloni a teste tonde, bulloni a testa piana, adesivo flessibile per fissaggio piastrelle al ripiano del tavolo.

ALTRO TAVOLINETTO PER BAR.

Quello della fig. 30 rappresenta un altro spunto per un tavolino da realizzare in vista di fornirlo eventualmente in una certa serie, a qualche bar del vicinato.

Lo si realizza facilmente in non più di una serata di tempo libero; consta di quattro zampe, unite nella loro estremità superiore, alla faccia inferiore del ripiano del tavolo. Nel punto in cui si trovano a distanza minore, poi, le quattro zampe sono tenute insieme da un cerchio realizzato esso pure di tubolare, ed unito alle zampe stesse per mezzo di bulloncini. Un cerchio analogo, ma naturalmente di diametro maggiore si trova poi proprio al di

sotto della faccia inferiore del ripiano e serve appunto da supporto per il ripiano stesso; Questo ultimo, come al solito, può essere di linoleum, oppure potrà essere di formica opaca, del colore preferito; incollata su di un sottofondo di legno compensato. Anche questa volta, poi sarà consigliabile l'applicazione di una bordura di profilato sia di metallo che di plastica, tutt'attorno al margine del piano. Le estremità inferiori delle zampe, potranno essere munite con vantaggio, di piedini di gomma o meglio ancora, di nylon; quanto alle zampe, poi, se lo spazio nell'ambiente in cui il tavolino od i tavolini andranno piazzati, sia sufficiente, consigliamo di divaricarne alquanto le estremità inferiori ed in questo modo, si potrà ottenere dai tavolini, una assai maggiore stabilità.

Per la costruzione del tavolinetto, occorrono i seguenti materiali: Tubolare da millimetri 15 x 22, quattro pezzi della lunghezza di cm. 75 cad. per le zampe. Tubolare solito, un pezzo della lunghezza di cm. 240, per il cerchio superiore; sostegno del piano del tavolo. Tubolare solito, un pezzo da cm. 120, per il cerchio inferiore. Ed inoltre, ripiano per il tavolo, di materiale preferito, bulloncini a testa tonda ed a testa piana per unire le varie parti; eventuali piedini di nylon per la estremità inferiore delle zampe; bordura per il ripiano del tavolo, in profilato oppure in plastica; viti a legno, per l'unione del ripiano al cerchio superiore di tubolare.

Interrompiamo quì il presente articolo, per problemi di spazio; lo riprenderemo nel prossimo numero per trattare la realizzazione dei seguenti progetti: sedie, con braccioli e senza, poltrone, divani, sdraie, scrivanie, sgabelli. Tutti i progetti avranno in comune l'interessante materiale costruttivo e la semplicità di attuazione, nonché la eccellente apparenza dei lavori finiti, sempre naturalmente che chi li esegua sia in possesso di un minimo di cognizioni in fatto di lavorazioni meccaniche e che sia in grado di trarre profitto da dette cognizioni, essendo munito da una sufficiente attrezzatura artigiana, di cui, del resto quasi tutti i lettori sono in possesso.

RODOLFO CAPRIOTTI - Direttore responsabile — Decreto del Tribunale di Roma n. 3759 del 27-2-1954
Per la diffusione e distribuzione A e G. Marco — Milano Via Pirelli 30 - Telefono 650251
Stab. Grafico F. Capriotti - Via Cicerone, 56 - Roma.